



**Уральский
федеральный
университет**

имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина

**Институт Строительства
и Архитектуры**

**К. В. БЕРНГАРДТ
А. В. ВОРОБЬЕВ
О. В. МАШКИН**

КРАНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Учебное пособие



Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Уральский федеральный университет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина

К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин

КРАНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ

.....

Учебное пособие

Рекомендовано методическим советом
Уральского федерального университета
для студентов вуза, обучающихся
по направлениям подготовки:
08.03.01, 08.04.01 — Строительство,
08.05.01 — Строительство уникальных зданий и сооружений

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2021

УДК 69.057.7:121.873(075.8)

ББК 38.6-44я73

Б51

Рецензенты:

А. Х. Байбурин, д-р техн. наук, проф. кафедры «Строительное производство и теория сооружений» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»;

В. О. Фурин, канд. техн. наук, главный конструктор ПАО «Уралмашзавод»

Научный редактор — доц. *Н. И. Фомин*

Для оформления обложки использовано изображение с сайта <https://bahrainrubber.com>

Бернгардт, К. В.

Б51 Краны для строительно-монтажных работ : учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин ; М-во науки и высш. образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. — 195, [1] с.

ISBN 978-5-7996-3328-8

В пособии приведены основные технические характеристики автомобильных, пневмоколесных, гусеничных и башенных кранов, применяемых в промышленном и гражданском строительстве, а также методика их выбора. Широко представлены башенные краны импортного производства.

Пособие предназначено для студентов; кроме того, пособие может быть использовано специалистами проектных и строительных организаций при разработке организационно-технологической документации.

Табл. 9. Рис. 145. Прил. 1.

УДК 69.057.7:121.873(075.8)

ББК 38.6-44я73

ISBN 978-5-7996-3328-8

© Уральский федеральный университет, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
Раздел А. Выбор кранов для монтажа строительных конструкций.....	7
1. Классификация монтажных кранов	8
1.1. Автомобильные краны с телескопической стрелой.....	8
1.2. Пневмоколёсные краны	10
1.3. Краны на короткобазном шасси с телескопической стрелой	11
1.4. Гусеничные краны.....	12
1.5. Башенные краны	14
1.6. Самоподъемные краны.....	18
1.7. Быстромонтируемые краны	19
2. Технический выбор башенных кранов	21
2.1. Схемы установки башенных кранов	21
2.2. Определение требуемых технических параметров и подбор марки башенного крана	23
2.3. Подбор марки башенного крана	27
Вопросы для самопроверки.....	28
3. Привязка башенных кранов	29
3.1. Продольная и поперечная привязка крановых путей передвижных башенных кранов.....	29
3.1.1. Поперечная привязка крана	31
3.1.2. Продольная привязка крана	34
3.2. Продольная и поперечная привязка стационарных башенных кранов.....	39
Вопросы для самопроверки.....	41
4. Технический выбор самоходных стреловых кранов.....	42
4.1. Определение путей движения крана.....	42

4.2. Расчетные схемы при определении параметров крана	44
4.2.1. Определение требуемой грузоподъемности при монтаже конструкций	44
4.2.2. Расчетные схемы при определении требуемых параметров крана.....	45
Вопросы для самопроверки.....	53
5. Зоны действия кранов	54
Вопросы для самопроверки.....	59
6. Ограничение зон обслуживания кранами.....	60
6.1. Общие положения	60
6.2. Защитные экраны	64
Вопросы для самопроверки.....	68
7. Определение затрат на эксплуатацию грузоподъемных механизмов	69
Вопросы для самопроверки.....	73
Раздел Б. Технические характеристики кранов	
для строительно-монтажных работ	75
8. Общие сведения о разделе	76
9. Технические характеристики автомобильных кранов	77
9.1. Кран КС-35714 «Ивановец»	77
9.2. Кран КС-35715 «Ивановец»	79
9.3. Кран КС-45717-1 «Ивановец».....	81
9.4. Кран КС-55713-5 «Галичанин»	83
9.5. Кран КС-55713-5к-4 «Клинцы»	85
9.6. Кран КС-55729-5В «Галичанин»	87
9.7. Кран КС-55733-2Б «Челябинец»	89
9.8. Кран КС-65719-1К «Клинцы»	91
9.9. Кран КС-65713-1 «Галичанин»	93
10. Технические характеристики короткобазных кранов	95
10.1. Кран KOBELKO RK250.....	95
10.2. Кран KOBELKO RK350.....	97
11. Технические характеристики гусеничных кранов.....	99
11.1. Кран МКГ-25	99
11.2. Кран РДК-250	104
11.3. Кран ДЭК-251	109
11.4. Кран ДЭК-321	112
11.5. Кран ДЭК-401	117
11.6. Кран СКГ-401	122

11.7. Кран ДЭК-631А	128
12. Технические характеристики башенных нижнеповоротных кранов	132
12.1. Кран КБ-308.....	132
12.2. Кран КБ-403.....	134
12.3. Кран КБ-408-00	136
12.4. Кран КБ-415-00	138
12.5. Кран КБ-503А	140
12.6. Кран КБ-515-00	142
12.7. Кран КБ-605-01	144
13. Технические характеристики верхнеповоротных башенных кранов.....	146
13.1. Кран TDK-8.180.....	146
13.2. Кран TDK-10.215 (КБ-586)	149
13.3. Кран TDK-12.300	151
13.4. Кран КБ-473.....	153
13.5. Кран КБ-585.....	155
13.6. Кран Potain MD 550 20T	157
13.7. Кран Potain MDT 269 J10.....	159
13.8. Кран Potain MC 235 В.....	161
13.9. Кран Liebherr 220 EC-B10.....	163
13.10. Кран Liebherr 340 EC-B12.....	165
13.11. Кран Liebherr 200 EC-H10	166
13.12. Кран Liebherr 550 EC-H20	168
14. Технические характеристики быстромонтируемых кранов.....	169
14.1. Кран POTAIN IGO 10.....	169
14.2. Кран POTAIN IGO MA21	171
14.3. Кран POTAIN IGO 26.....	173
14.4. Кран POTAIN IGO 50.....	174
14.5. Кран POTAIN HUP40-30	175
14.6. Кран POTAIN IGO T130.....	176
Приложение (справочное). Строповочные средства и приспособления	178
Список библиографических ссылок	192

ВВЕДЕНИЕ

Строительство является одной из основных динамично развивающихся сфер производственной деятельности человека. С развитием и совершенствованием строительных технологий, новыми тенденциями в архитектуре появляются новые требования к строительной технике, предназначенной для повышения уровня механизации и технологичности выполнения строительно-монтажных работ.

Производители строительной техники, следуя новым тенденциям в развитии отрасли, разрабатывают новые виды машин, совершенствуют существующие, насыщая рынок строительной техники новыми современными механизмами.

Основным видом вертикального транспорта на строительной площадке являются грузоподъемные механизмы — монтажные краны. За последнее десятилетие рынок строительной техники в значительной степени был насыщен современными монтажными кранами как российских, так и зарубежных производителей.

Анализ актуальных справочников и учебных пособий в области строительного производства показал недостаточность современных изданий, содержащих одновременно данные по методикам подбора монтажных кранов, организации их работы на строительной площадке и широкую номенклатуру с соответствующими техническими характеристиками для современных грузоподъемных механизмов.

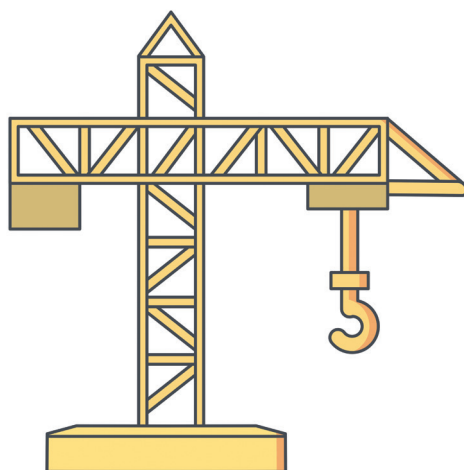
.....

РАЗДЕЛ А

ВЫБОР КРАНОВ ДЛЯ МОНТАЖА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

.....

Классификация монтажных кранов ♦ Технический выбор
башенных кранов ♦ Привязка башенных кранов
♦ Технический выбор самоходных стреловых кранов
♦ Зоны действия кранов ♦ Ограничения зон обслуживания
кранами ♦ Определение затрат на эксплуатацию
грузоподъемных механизмов



1. КЛАССИФИКАЦИЯ МОНТАЖНЫХ КРАНОВ

Грузоподъемные краны в соответствии с их назначением применяются на строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работах, а также в качестве вертикального транспорта строительных грузов.

В подгл. с 1.1 по 1.7 приведена классификация кранов, наиболее часто используемых при возведении гражданских и промышленных зданий. Приведенная классификация позволяет установить конструктивные и технологические особенности грузоподъемных кранов, а также область их применения.

1.1. Автомобильные краны с телескопической стрелой

Автомобильные краны (рис. 1.1 и 1.2) используются при монтаже конструкций, оборудования, разгрузке и погрузке материалов, конструкций и изделий. Высокая скорость передвижения автомобильных кранов позволяет применять их при строительстве объектов с небольшим объемом работ или находящихся в значительном удалении друг от друга.



Рис. 1.1. Автомобильный кран с телескопической стрелой (грузоподъемность до 50 т) [1]



Рис. 1.2. Автомобильный кран с телескопической стрелой (грузоподъемность от 70 до 100 т) [2]

Приведем основные характеристики автомобильных кранов:

- грузоподъемность от 16 до 100 т;
- длина стрелы от 9 до 50 м;
- стрела может быть дополнительно оборудована гуськом.

Достоинствами автомобильных кранов являются:

- мобильность;
- не требуется устройство крановых путей;
- относительно небольшая стоимость эксплуатации.

Недостаток автомобильных кранов — работа на выносных опорах.

Тяжелогрузные автомобильные краны (рис. 1.3) применяются при монтаже тяжеловесного и крупногабаритного оборудования и сооружений.



Рис. 1.3. Автомобильный кран с телескопической стрелой (грузоподъемность от 130 до 500 т) [3]

Достоинствами тяжелогрузных автомобильных кранов являются:

- большая грузоподъемность и высота подъема;
- стрела может быть дополнительно оборудована гуськом от 7 до 90 м.

Недостатки тяжелогрузных автомобильных кранов состоят:

- в большой стоимости эксплуатации;
- необходимости значительной по габаритам площадки для работы крана.

1.2. Пневмоколесные краны

Пневмоколесные краны (рис. 1.4), как и автомобильные краны, используются при монтаже конструкций, оборудования, разгрузке и погрузке материалов, конструкций и изделий, но на объектах, которые находятся на небольших расстояниях друг от друга.



Рис. 1.4. Пневмоколесный кран [4]

Пневмоколесный кран состоит из двух основных частей: поворотной и ходовой, соединенных между собой опорно-поворотным устройством. На поворотной части крана располагаются: рабочее оборудование, силовая установка, механизм главного и вспомогательного подъема груза, механизм изменения вылета стрелы, механизм вращения поворотной части и кабина управления.

Пневмоколесные краны по сравнению с автомобильными имеют более широкую опорную базу и, следовательно, лучшую грузовую характеристику при работе без выносных опор.

Основные характеристики пневмоколесных кранов следующие:

- грузоподъемность от 10 до 50 т;
- длина стрелы от 10 до 30 м;
- стрела может быть дополнительно оборудована гуськом.

Достоинства пневмоколесных кранов:

- не требуется устройство крановых путей;
- относительно небольшая стоимость эксплуатации.

Недостаток пневмоколесных кранов — малая скорость перемещения.

1.3. Краны на короткобазном шасси с телескопической стрелой

Короткобазные краны (рис. 1.5) отличаются от кранов автомобильного типа более простой конструкцией и соответственно ценой. У короткобазных кранов меньше агрегатов и систем, что также снижает цену и упрощает обслуживание и ремонт.

Краны данного типа имеют круговую рабочую зону, при этом грузоподъемность не зависит от угла поворота платформы. Достоинством этих кранов является то, что они могут передвигаться с грузом на крюке.

Короткобазные краны применяются, когда невозможно выполнить работу посредством обычного автокрана, например когда, из-за особенностей строительной площадки, рабочая зона крана существенно ограничена; отсутствует возможность работы над кабиной водителя (спереди); работа выполняется на грунтовых (неподготовленных) площадках, а также в случаях, когда подъезд к месту проведения работ затруднен из-за отсутствия дорожного покрытия.

Основными характеристиками кранов на короткобазном шасси являются:

- грузоподъемность от 20 до 50 т;
- длина стрелы от 10 до 30 м;
- стрела может быть дополнительно оборудована гуськом.



Рис. 1.5. Краны на короткобазном шасси с телескопической стрелой [4]

Достоинствами кранов на короткобазном шасси являются:

- не требуется устройство крановых путей;
- относительно небольшая стоимость эксплуатации;
- круговая рабочая зона;
- работает на выносных опорах;
- повышенная проходимость;
- для работы нужна относительно небольшая площадка.

Недостатки кранов на короткобазном шасси:

- малое использование в России;
- малая скорость перемещения — до 40 км/ч.

1.4. Гусеничные краны

Гусеничные краны (рис. 1.6) являются универсальной строительной техникой, которая применяется на многих стройплощадках во всем мире [5]. На гусеничные краны часто подвешивают грейферы, электромагниты и копровое оборудование.

Наиболее часто гусеничные краны применяются для монтажа промышленных зданий и оборудования.

В сравнении с автомобильными кранами, у них большая грузоподъемность и они могут работать без выносных опор, поэтому гусеничный кран может перемещаться по площадке с грузом допустимого номинального веса на крюке.

Гусеничные краны могут передвигаться по неподготовленной строительной площадке и имеют возможность кругового поворота.



Рис. 1.6. Гусеничный кран Manitowoc [4]

Основные характеристики гусеничных кранов следующие:

- грузоподъемность от 20 до 100 т;
- длина стрелы от 10 до 50 м;
- стрела может быть дополнительно оборудована гуськом.

Достоинства гусеничных кранов таковы:

- не требуется устройство крановых путей;
- относительно небольшая стоимость эксплуатации;
- работает без выносных опор;
- круговая рабочая зона;
- повышенная проходимость.

Недостаток гусеничных кранов состоит в необходимости их перебазировки на объект и с объекта.

Гусеничные краны с большой грузоподъемностью (рис. 1.7) применяются при монтаже тяжеловесного и габаритного оборудования и сооружений.



Рис. 1.7. Гусеничный кран Manitowoc 18000 (грузоподъемность — 825 т) [4]

Основные характеристики гусеничных кранов с большой грузоподъемностью:

- грузоподъемность от 150 до 1000 т;
- длина стрелы от 30 до 80 м;
- стрела может быть дополнительно оборудована гуськом длиной до 100 м.

Достоинства гусеничных кранов с большой грузоподъемностью:

- большая грузоподъемность и высота подъема;
- сокращение сроков строительства и монтажа оборудования.

Недостатки гусеничных кранов с большой грузоподъемностью:

- необходима перебазировка крана на объект и с объекта;
- значительная стоимость эксплуатации;
- необходима значительная по габаритам площадка для работы крана;
- необходимо устройство дороги для перемещения крана и контргруза;
- малая скорость перемещения.

1.5. Башенные краны

Башенные краны (рис. 1.8–1.10) наиболее часто используются на строительных площадках при возведении многоэтажных гражданских объектов.



Рис. 1.8. Башенные передвижные краны с наклонной (маховой) стрелой [7]



Рис. 1.9. Башенные передвижные краны с нижним расположением противовеса (нижнеповоротные) [8]

Конструкция башенных кранов достаточно проста, что позволяет в кратчайшие сроки производить их монтаж или демонтаж, а также перевозку составляющих частей автотранспортом с одного объекта на другой. Краны такого типа делятся на несколько видов, с поворотной (рис. 1.8, 1.9), неповоротной башней (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Башенные краны с верхним расположением противовеса и горизонтальной стрелой (верхнеповоротные) [10]

Нижнеповоротные краны [6] широко используются в строительстве прежде всего благодаря повышенной устойчивости: центр тяжести в кранах этого типа находится очень низко, поскольку большинство механизмов крана, а также балласт размещаются у основания крана. Машины с поворотной башней также легко монтируются либо демонтируются, так как низкое расположение центра тяжести позволяет делать конструкции стрелы максимально облегченными. К преимуществам нижнеповоротных кранов можно отнести то, что их относительно просто монтировать. Из-за того что башня кранов поворотная, отсутствует возможность пристегивания крана к зданию и дальнейшего наращивания башни крана в процессе увеличения высоты возводимых сооружений, то есть высота подъема башенных кранов с нижним поворотным устройством в данном случае ограничена показателем высоты свободного стояния. При этом, с ростом грузоподъемности, увеличением высоты подъема груза, удлинением стрел, возрастает нагрузка на нижнее опорно-поворотное устройство, таким образом, производство массивных кранов с поворотной башней является экономически неоправданным. Поэтому многие ведущие производители используют принцип нижнего расположения поворотного устройства при создании легких быстромонтируемых башенных кранов.

Верхнеповоротные краны [9] имеют опорно-поворотный механизм, который расположен в верхней части башни, то есть платформа с баш-

ней не поворачивается. Поворотная часть подобных кранов представлена стрелой, поворотным оголовком и противовесной консолью, оснащенной механизмом поворота, лебедками и противовесом, предназначенным для уравнивания техники во время работы. За счет противовеса уменьшается изгибающий момент в стреле крана.

Современные верхнеповоротные краны характеризуются грузоподъемностью более 10 т. За счет увеличения грузоподъемности и высоты подъема грузов, данная техника обладает большим общим эксплуатационным весом.

Главным достоинством передвижных верхнеповоротных кранов является возможность их переоборудования в приставные краны, являющиеся универсальными, которые могут применяться как самоподъемные и передвижные. На малой высоте кран будет передвижным, в случае увеличения высоты, он будет выполнять роль стационарного приставного крана (рис. 1.11), благодаря чему существенно увеличится высота подъема грузов.



Рис. 1.11. Пример крепления башенного крана к зданию [11]

Недостатком верхнеповоротного крана [6] по сравнению с нижнеповоротным является большая металлоемкость: башня верхнеповоротной машины испытывает намного более мощные деформирующие

усилия, чем те, что действуют на башню в нижнеповоротном варианте, и для прочности конструкции, а также для уменьшения раскачивания груза при выполнении крановых работ, башню приходится дополнительно усиливать.

Основные характеристики башенных кранов:

- грузоподъемность от 5 до 25 т;
- длина стрелы от 20 до 60 м.

Достоинствами башенных кранов являются:

- относительно небольшая стоимость эксплуатации;
- значительная зона обслуживания крана;
- широкое использование при строительстве зданий.

Недостатки башенных кранов:

- необходима перебазировка крана на объект и с объекта;
- необходимо устройство и обслуживание подкрановых путей или фундамента (для верхнеповоротных кранов);
- необходимо закрепление крана к зданию при высоте более 30–40 м (для стационарных кранов).

1.6. Самоподъемные краны

Самоподъемные краны (рис. 1.12) используются при строительстве высотных сооружений (150 м и выше), которые имеют мощный металлический или железобетонный монолитный каркас. Самоподъемные краны, как правило, монтируют прямо внутри строящегося объекта, например в лифтовых шахтах, затем, по мере возведения здания, с помощью дополнительных механизмов кран поднимается по сооружению.

Основными характеристиками самоподъемных кранов являются:

- грузоподъемность от 5 до 15 т;
- длина стрелы от 20 до 40 м.

Достоинствами самоподъемных кранов являются:

- нет необходимости в устройстве подкрановых путей и площадки для монтажа и обслуживания крана;
- кран может размещаться в пятне возводимого здания.

Недостатки самоподъемных кранов:

- необходима перебазировка крана на объект и с объекта;

- необходимы дополнительные мероприятия по закреплению крана на промежуточных отметках;
- незначительно распространены в России.



Рис. 1.12. Самоподъемный кран для посекционного монтажа башен связи [12]

1.7. Быстромонтируемые краны

Быстромонтируемые краны (рис. 1.13) — это разновидность башенных кранов, которые можно смонтировать на объекте с помощью собственных механизмов, без применения верхолазных работ и с небольшим временем монтажа (до 4 ч).

Самомонтирующиеся краны активно используются на начальных этапах многоэтажного строительства и в дальнейшем — в качестве вспомогательного оборудования. Быстромонтируемые краны используются также при строительстве мостов, монтаже железнодорожных путей, ремонте дорог, ведении погрузочно-разгрузочных работ и так далее.

Основные характеристики самомонтирующихся кранов следующие:

- грузоподъемность от 5 до 10 т;
- длина стрелы от 10 до 50 м.



Рис. 1.13. Быстромонтируемый кран SAEZ H 40 [13]

Достоинства самомонтирующихся кранов состоят в следующем:

- мобильность;
- быстрый монтаж на объекте;
- нет необходимости в устройстве крановых путей;
- относительно небольшая стоимость эксплуатации;
- дистанционное управление.

Недостатки самомонтирующихся кранов:

- относительно небольшая грузоподъемность;
- незначительно распространены в России.

2. ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЫБОР БАШЕННЫХ КРАНОВ

2.1. Схемы установки башенных кранов

Установку башенных кранов у зданий и сооружений производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между зданием и краном. Установка крана у здания возможна двумя способами (рис. 2.1, 2.2).

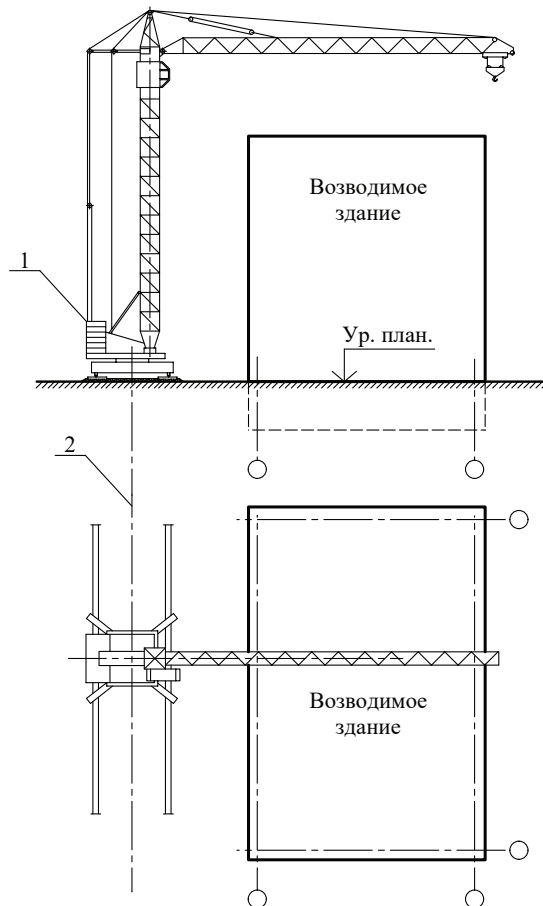


Рис. 2.1. Схема установки башенных кранов на рельсовый путь:

1 — нижний противовес; 2 — ось кранового пути

1. Установка крана на рельсовый путь (передвижные башенные краны). Конструкция передвижных башенных кранов предполагает, как правило, нижнее расположение противовеса. Такие краны принято называть нижнеповоротными. Однако существуют и передвижные краны с верхним расположением противовеса.

При данном способе установки передвижение крана возможно в пределах проложенных крановых путей с остановками в любом месте.

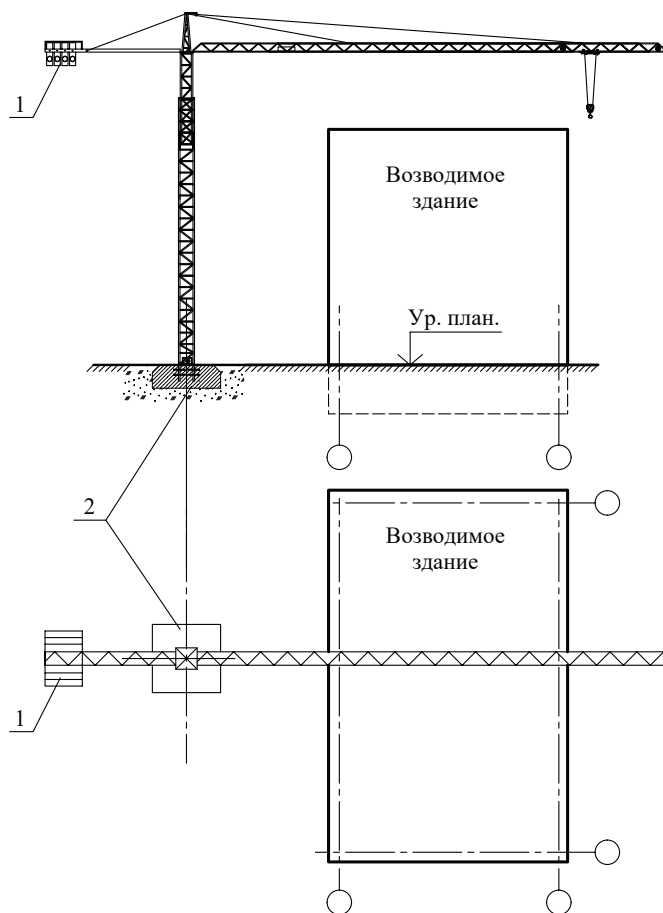


Рис. 2.2. Схема стационарной установки башенных кранов:

1 — верхний противовес; 2 — фундамент крана

2. Стационарная установка крана на самостоятельный фундамент. Конструкция стационарных кранов, в том числе приставных, предполагает верхнее расположение противовеса. Такие краны приня-

то называть верхнеповоротными. Конструкция фундамента под стационарный кран разрабатывается индивидуально для каждого случая и зависит от конструкции крана, инженерно-геологических условий в основании фундамента, а также от конструкций подземной части возводимого объекта.

В случае, когда передвижной по конструкции кран требуется установить в качестве стационарного, то есть без возможности передвижения по путям, его устанавливают на одно полузвено рельсового пути (длина полузвена — 6,25 м), при этом оно должно быть уложено на жестком основании, исключающем просадку подкрановых путей.

Основными критериями для выбора способа установки крана служат:

- габариты возводимого здания в плане (например, применение передвижных кранов целесообразно при общей длине здания, превышающей его ширину в два и более раза);
- общая высота возводимого здания (например, при возведении высотных зданий, в случае необходимости использования приставных кранов, применение передвижных кранов становится невозможным, что обуславливает необходимость применения стационарно устанавливаемых кранов).

2.2. Определение требуемых технических параметров и подбор марки башенного крана

Башенный кран следует подбирать по следующим техническим параметрам:

- требуемой грузоподъемности $Q_{тр}$, т;
- требуемой высоте подъема крюка $H_{кр}$, м;
- требуемому вылету крюка $L_{кр}$, м.

Требуемая грузоподъемность, т, определяется по формуле (2.1)

$$Q_{тр} = P_э + P_c + P_o, \quad (2.1)$$

где $P_э$ — масса элемента, конструкции, материала, т;

P_c — масса строповочных устройств, т;

P_o — масса оснастки, в том числе элементов усиления, т.

Строповочные устройства (стропы, траверсы и так далее) описаны в приложении. Выбор вида строповочных устройств зависит от типа поднимаемых конструкций и материалов. Грузоподъемность строповочных устройств должна соответствовать массе поднимаемых грузов. При подборе двух- и четырехветвевых стропов необходимо, чтобы угол между ветвями строп не превышал 90° (рис. 2.3) (в общем случае, если к подъему конструктивного элемента не предъявляется иных требований).

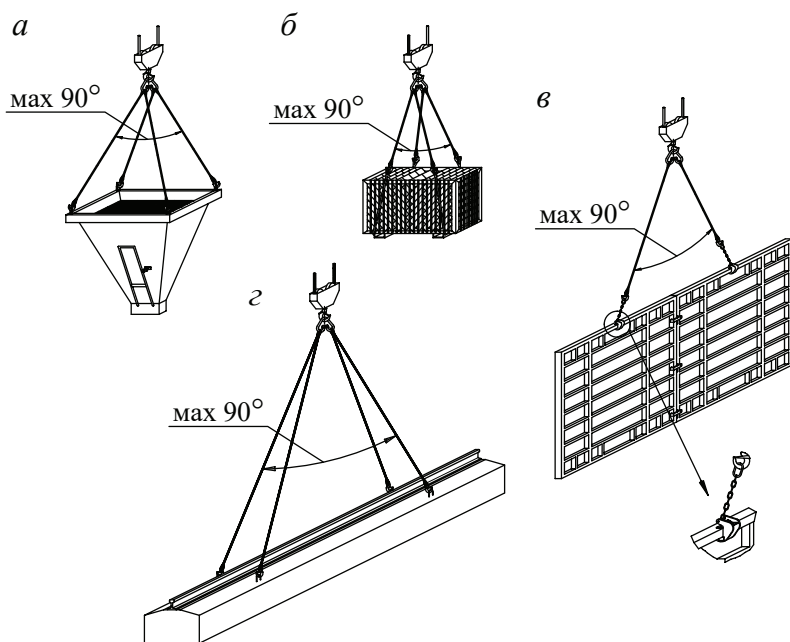


Рис. 2.3. Схемы строповки двух- и четырехветвевыми стропами:

а — бадьи для бетонной смеси; *б* — поддона с кирпичами;
в — щита опалубки; *г* — железобетонной шпалы

Масса оснастки P_0 — это масса элементов, поднимаемых совместно с монтируемым элементом, например при подъеме стропильных ферм это масса стремянок и площадок, закрепляемых к ферме до ее монтажа. При подъеме материалов, за массу оснастки следует принимать массу тары, например массу бадьи при подъеме бетонной смеси. Кроме того, к массе оснастки требуется прибавлять массу элементов усиления конструктивного элемента в случае монтажа таких элементов на период подъема конструкции.

Требуемая высота подъема крюка $H_{кр}$, м, определяется по формуле (2.2) в соответствии с рис. 2.4 и 2.5.

$$H_{кр} = H_0 - 0,5 + h_3 + h_{эл} + h_c, \quad (2.2)$$

- где H_0 — расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;
- 0,5 — условное превышение уровня головки рельса крана (обреза фундамента) над уровнем планировки, м;
- h_3 — высота запаса, принимается равной 2,3 м;
- $h_{эл}$ — высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;
- h_c — высота строповочного устройства, м.

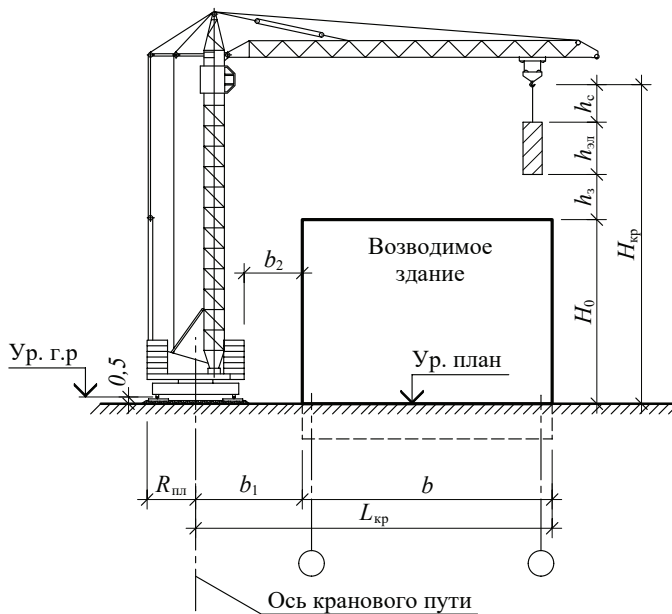


Рис. 2.4. Схема для определения требуемых грузовысотных параметров нижнеповоротного башенного крана:

$L_{кр}$ — вылет крюка крана; $R_{пл}$ — радиус габарита поворотной платформы крана;
 b — ширина здания с учетом выступающих частей; b_1 — расстояние от оси вращения крана до ближайшей к крану грани здания; b_2 — расстояние между поворотной платформой и гранью здания; $H_{кр}$ — высота подъема крюка; H_0 — превышение уровня монтируемого элемента от уровня планировки; h_3 — высота запаса; $h_{эл}$ — высота монтируемого элемента в положении подъема; h_c — высота строповочных элементов; Ур. г. р — отметка уровня головки рельса; Ур. план — отметка уровня планировки; 0,5 — условное превышение уровня головки рельса крана над уровнем планировки, м

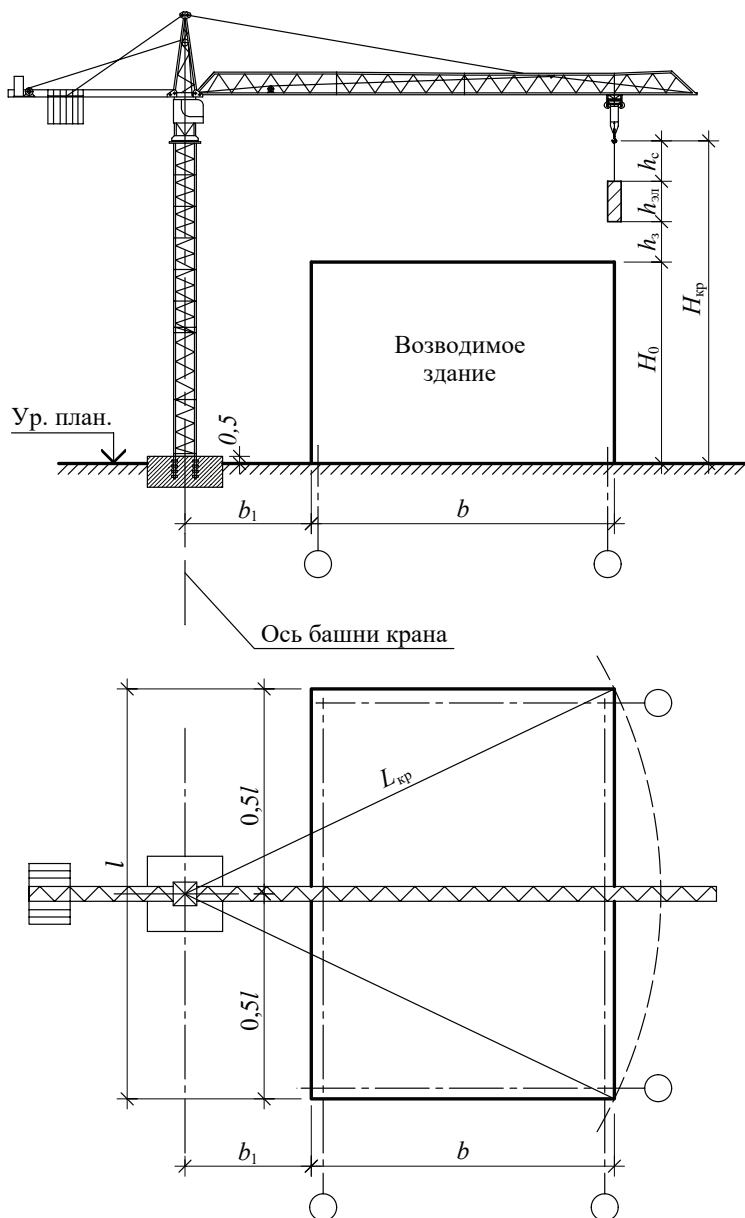


Рис. 2.5. Схема для определения требуемых грузовысотных параметров верхнеповоротного башенного крана

Требуемый вылет крюка $L_{кр}$ для нижнеповоротного (передвижного) крана определяется по формуле (2.3) в соответствии с рис. 2.4.

$$L_{кр} = b + b_1 = b + b_2 + R_{пл}, \quad (2.3)$$

- где b — ширина здания с учетом выступающих частей, м;
- b_1 — расстояние от оси вращения крана до ближайшей к крану грани здания, м;
- b_2 — расстояние между поворотной платформой и гранью здания, принимаемой равным не менее 1,0 м;
- $R_{пл}$ — радиус габарита поворотной платформы крана, для предварительных расчетов принимается равным:
 3,5 м для кранов грузоподъемностью до 5 т;
 4,5 м — от 5 т до 15 т;
 5,5 м — более 15 т.

Требуемый вылет крюка, м, для верхнеповоротного (стационарного) крана определяется по формуле (2.4) в соответствии с рис. 2.5.

$$L_{кр} = \sqrt{\left(\frac{l}{2}\right)^2 + (b + b_1)^2}, \quad (2.4)$$

- где l — длина здания с учетом выступающих частей, м;
- b — ширина здания с учетом выступающих частей, м;
- b_1 — расстояние от оси башни крана до ближайшей к крану грани здания, для предварительных расчетов принимается равным 6,0 м.

Примечание: формула (2.4) справедлива для общего случая, когда установка крана планируется таким образом, чтобы ось крана делила длинную сторону здания на две равные части ($l/2$). В противном случае вместо параметра ($l/2$) в формуле следует учитывать максимальное расстояние от оси крана до наиболее удаленной грани здания.

2.3. Подбор марки башенного крана

По результатам определения требуемых параметров грузоподъемности $Q_{тр}$, высоты подъема крюка $H_{кр}$ и вылета крюка $L_{кр}$, выполняется подбор марки башенного крана. Технические характеристики башенных кранов, включая графики грузоподъемности, приведены в гл. 11 и 12.

При подборе башенного крана необходимо стремиться к тому, чтобы фактические технические параметры крана максимально соответствовали требуемым, так как стоимость и эксплуатация кранов с завышенными характеристиками будут дороже.

Вопросы для самопроверки

1. Каково будет минимальное расстояние от оси вращения крана КБ-408-00 до ближайшей к крану грани здания?
2. Определите минимальное расстояние от оси вращения крана КБ-473 до ближайшей к крану грани здания.
3. Чему равна высота запаса при определении высоты подъема крюка?

3. ПРИВЯЗКА БАШЕННЫХ КРАНОВ

Привязка башенного крана подразумевает определение планового положения крана на стройгенплане с указанием точных значений линейных расстояний до ориентиров, имеющих на строительной площадке. Как правило, такими ориентирами являются координационные оси возводимого объекта.

Проектное положение кранов на строительном генеральном плане определяют по параметрам его продольной и поперечной привязки. Для передвижных кранов это параметры продольной и поперечной привязки крановых путей, для стационарных — параметры продольной и поперечной привязки башни крана.

3.1. Продольная и поперечная привязка крановых путей передвижных башенных кранов

Принципиальная схема установки и привязки путей передвижного башенного крана изображена на рис. 3.1.

Конструкция наземного рельсового кранового пути состоит из нижнего строения, верхнего строения, путевого оборудования и заземляющего устройства.

Нижнее строение пути включает в себя спрофилированное земляное полотно с продольным уклоном не более 0,003 и поперечным — от 0,008 до 0,010 (для недренирующих грунтов) в сторону от возводимого сооружения или котлована либо в сторону понижения местности. Земляное полотно из дренирующего или скального грунта выполняют горизонтальным.

На стороне пути, удаленной от здания, устраивают водоотводное устройство (водоотвод) с продольным уклоном не менее 0,003. Водоотводное устройство кранового пути включают в систему общего водоотвода строительной площадки.

Верхнее строение пути состоит:

- из балластной призмы, выполняемой из песка, щебня либо гравия;

- опорных элементов (сборные железобетонные элементы балок инвентарных подкрановых — БИП — длиной 6,23 м либо шпалы длиной 2,7 м или полушпалы длиной 1,35 м);
- рельсов и их креплений;
- системы заземления.

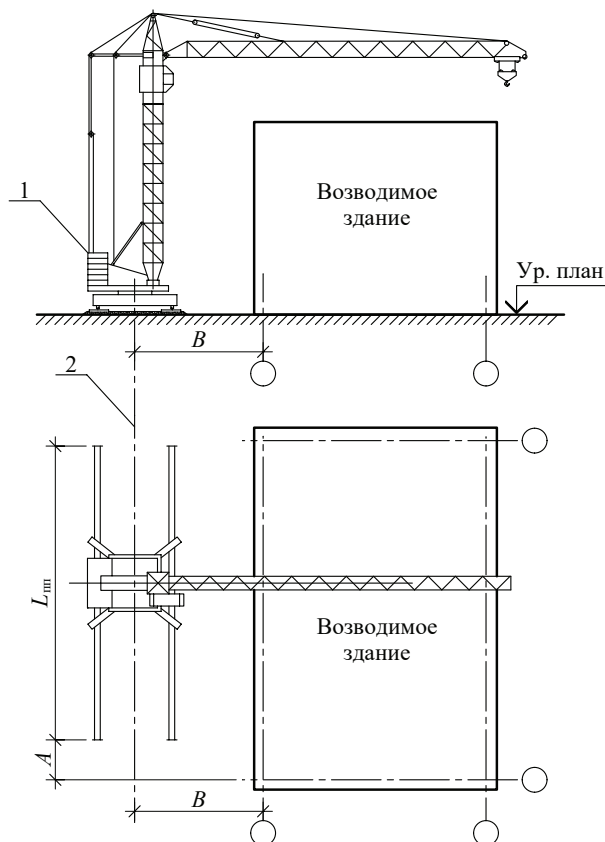


Рис. 3.1. Схема привязки крановых путей к координационным осям здания:

1 — противовес; 2 — ось кранового пути;

B — параметр поперечной привязки крановых путей; $L_{кр}$ — длина крановых путей (параметр продольной привязки крановых путей); A — расстояние от оси здания до тупика крановых путей (параметр продольной привязки крановых путей)

Опорный элемент со смонтированным на нем рельсом составляет одно полузвено подкранового пути общей длиной 6,25 м (рис. 3.2).

Минимальная длина рельсовых нитей кранового пути под монтаж крана должна быть равна двукратной величине базы крана, но не менее 12,5 м [14, п. 6.3.1].

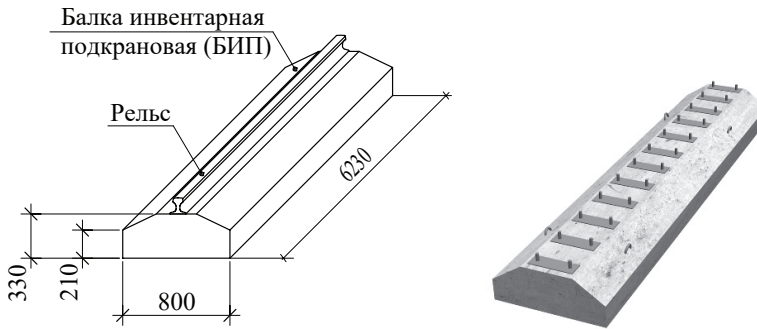


Рис. 3.2. Конструкция полужвена кранового пути

Минимальная длина рельсовых нитей кранового пути для крана, перемещающегося по пути, кроме периода монтажа, должна приниматься не менее 31,25 м [14, п. 6.3.2].

3.1.1. Поперечная привязка крана

Параметр поперечной привязки B , то есть расстояние от оси подкрановых путей до оси здания, м, определяется по формуле (3.1) в соответствии с рис. 3.3.

$$B = 0,5b_k + 0,5l_{ш} + 0,2 + l_6 + l_{без} + t_k, \quad (3.1)$$

- где B — расстояние от оси подкрановых путей до оси здания;
- b_k — ширина колеи крана (в соответствии с технической характеристикой крана), м;
- 0,2 — минимально допустимое расстояние от конца шпалы (БИП) до откоса балластной призмы, м;
- $l_{ш}$ — ширина инвентарной подкрановой балки (БИП) либо длина шпалы (полушпалы), м;
- l_6 — длина откоса балластной призмы, м, (формула (3.2));
- $l_{без}$ — безопасное расстояние, м, принимаемое не менее допустимого расстояния от выступающей части крана до выступающей части здания (0,7 м на высоте до 2 м и 0,4 м на высоте, превышающей 2 м) [15, п. 108];
- t_k — привязка выступающей части здания (расстояние от оси здания до максимально выступающей части здания), м.

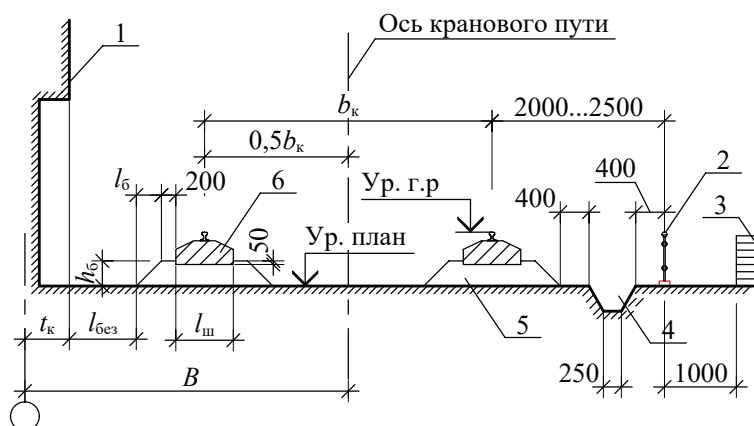


Рис. 3.3. Схема привязки подкрановых путей в разрезе:

1 — строящееся здание; 2 — инвентарные ограждения; 3 — зона складирования;
4 — водоотводная канава; 5 — балластная призма; 6 — полузвено кранового пути (БИП)

Длина откоса балластной призмы, м, определяется по формуле (3.2).

$$l_6 = (h_6 + 0,05)m, \quad (3.2)$$

где h_6 — высота слоя балласта, м (принимается от 0,3 до 0,5 м для балласта из песка и от 0,12 до 0,15 м для балласта из щебня и гравия);

m — уклон боковых сторон балластной призмы (для песка — 1:2, для щебня и гравия — 1:1,5).

При расчете параметра поперечной привязки B , м, должно выполняться условие

$$B \leq R_{\text{пов}} + l_{\text{без}},$$

где $R_{\text{пов}}$ — радиус поворотной части крана в соответствии с технической характеристикой крана;

$l_{\text{без}}$ — безопасное расстояние, м, принимаемое не менее допустимого расстояния от выступающей части крана до выступающей части здания (0,7 м на высоте до 2 м и 0,4 м на высоте, превышающей 2 м) [15, п. 108].

Устройство крановых путей вблизи котлованов и траншей, не имеющих специальных креплений для предупреждения обрушения грунта, производят в соответствии с глубиной выемки и характеристиками грунтов. При устройстве кранового пути у неукрепленного котлована

(траншеи), наименьшее расстояние по горизонтали от основания откоса (края дна котлована) до нижнего края балластной призмы кранового пути должно соответствовать схеме (рис. 3.4).

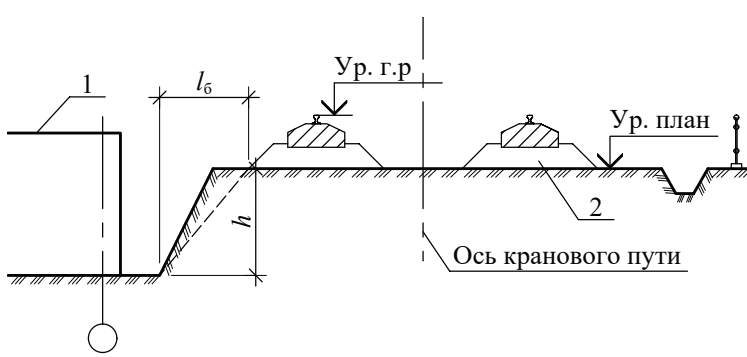


Рис. 3.4. Схема привязки подкрановых путей вблизи котлована:

1 — конструкции нулевого цикла; 2 — балластная призма

Расстояние от основания откоса до нижнего края балластной призмы кранового пути составит, м:

— для песчаных и супесчаных грунтов

$$l_6 \geq 1,5h + 0,4;$$

— для глинистых и суглинистых грунтов

$$l_6 \geq h + 0,4,$$

где h — глубина котлована (траншеи), м.

При установке крана вблизи выемок, должны соблюдаться минимальные расстояния (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Минимальное расстояние от основания откоса котлована (траншеи) до оси ближайших опор крана при ненасыпном грунте, м, [15]

Глубина котлована (траншеи)	Грунт				
	песчаный и гравийный	супесчаный	суглинистый	лёссовый сухой	глинистый
1	1,5	1,25	1,0	1,0	1,0
2	3,0	2,4	2,0	2,0	1,5
3	4,0	3,6	3,25	2,5	1,75
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

Привязку инвентарных ограждений крановых путей производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между конструкциями крана и ограждением. Расстояние от оси ближнего к ограждению рельса до ограждения, м, определяется по формуле (3.3).

$$L_{\text{огр}} = R_{\text{пов}} - 0,5b_{\text{к}} + l_{\text{без}}, \quad (3.3)$$

- где $R_{\text{пов}}$ — радиус поворотной части крана в соответствии с технической характеристикой крана, м;
- $b_{\text{к}}$ — ширина колеи крана (в соответствии с технической характеристикой крана), м;
- $l_{\text{без}}$ — безопасное расстояние, принимаемое не менее 0,7 м.

3.1.2. Продольная привязка крана

Продольная привязка путей башенного крана определяется после назначения параметра поперечной привязки, то есть когда определена ось крановых путей вдоль здания. Из состава технических характеристик марки подобранного крана необходимо определить параметры максимального L_{max} и минимального L_{min} рабочего вылета крюка крана (рис. 3.5).

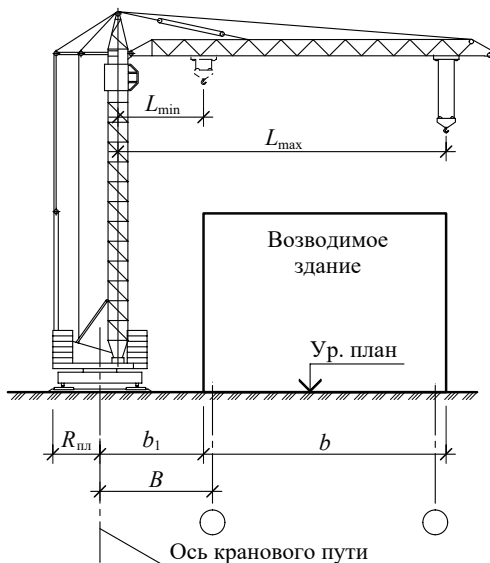


Рис. 3.5. Схема к определению минимального и максимального рабочего вылета крюка крана

Для определения параметров $L_{\text{пп}}$ и A продольной привязки путей башенного крана надо определить минимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана графическим способом. Для этого последовательно производят засечки на оси передвижения крана в следующем порядке:

- из крайних углов внешнего габарита здания со стороны, противоположной башенному крану, радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана, (рис. 3.6);
- из середины внутреннего контура здания радиусом, соответствующим минимальному вылету крюка крана, (рис. 3.7);

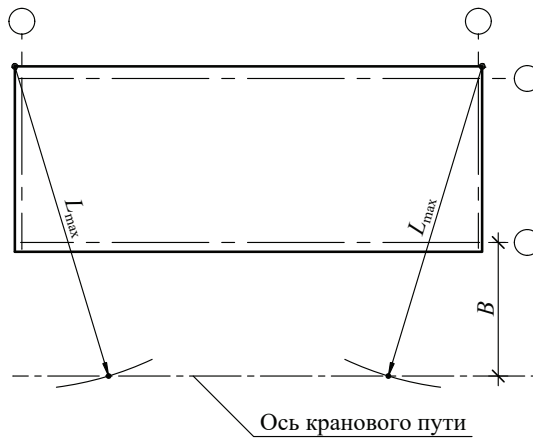


Рис. 3.6. Схема к определению крайних стоянок из условия максимального рабочего вылета крюка крана

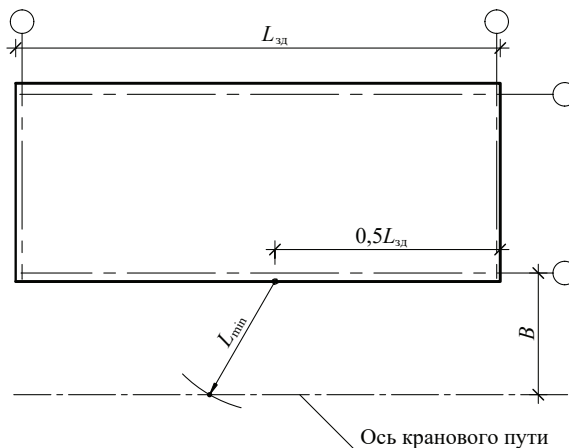


Рис. 3.7. Схема к определению крайних стоянок из условия минимального рабочего вылета крюка крана

- из центра тяжести наиболее тяжелых элементов радиусом, соответствующим определенному вылету крюка, согласно грузовой характеристике крана (рис. 3.8).

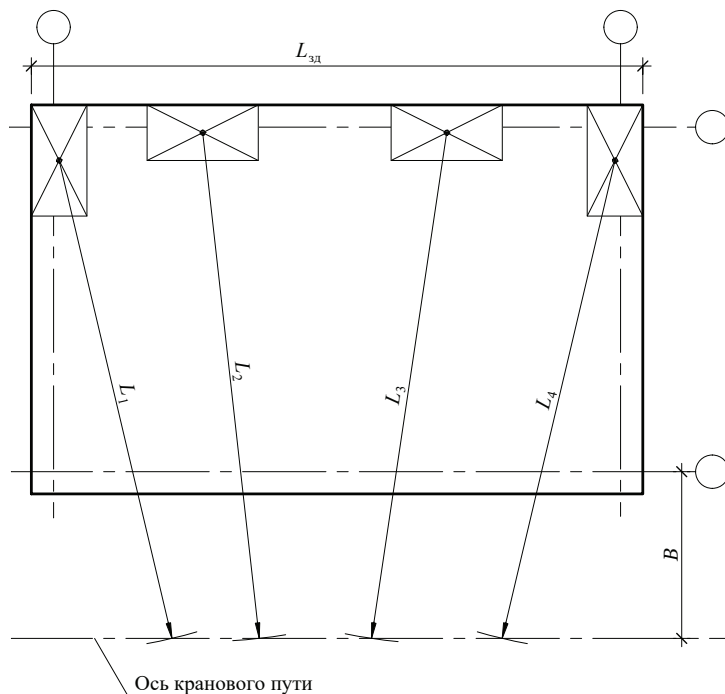


Рис. 3.8. Схема к определению крайних стоянок из условия необходимого вылета крюка в соответствии с грузоподъемными характеристиками крана

Крайние засечки определяют центр крана в крайнем положении (рис. 3.9) и показывают расположение самых тяжелых элементов.

По данным крайних стоянок крана определяют длину подкрановых путей $L_{пп}$, м, (рис. 3.10) по формуле

$$L_{пп} = l_{кр} + H_{кр} + 2l_{торм} + 2l_{туп},$$

- где $l_{кр}$ — расстояние между крайними стоянками крана, м, определяется графически;
- $H_{кр}$ — база крана, м, определяется по справочникам или из технического выбора крана;
- $l_{торм}$ — величина тормозного пути крана, не менее 1,5 м;
- $l_{туп}$ — расстояние от конца рельса до тупиков, принимается равным 0,5 м.

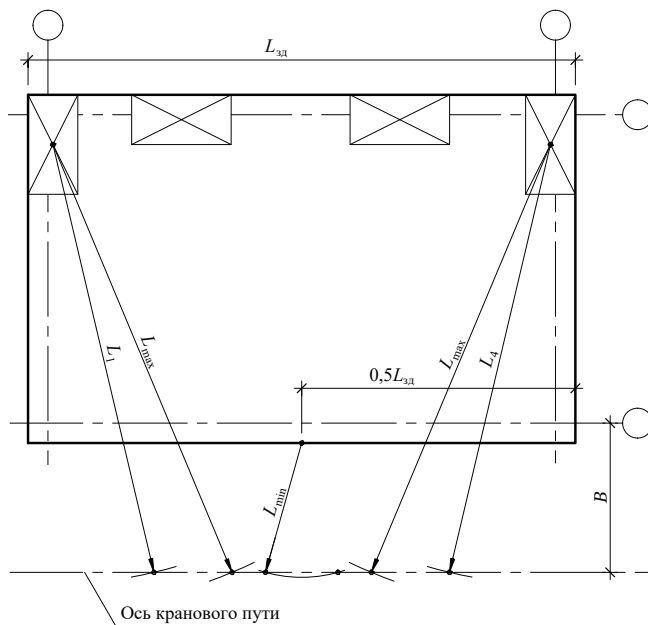


Рис. 3.9. Схема к определению крайних стоянок крана

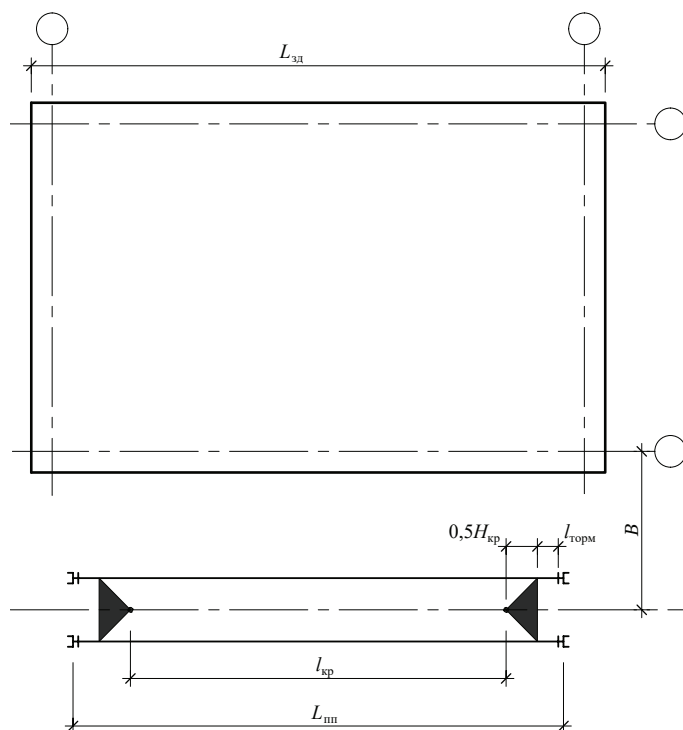


Рис. 3.10. Схема к определению минимальной длины крановых путей

Полученную длину подкрановых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, которая составляет 6,25 м. Минимально допустимая длина крановых путей составляет 2,5 звена, то есть 31,25 м,

$$L_{\text{пп}} = 6,25 n_{\text{зв}} \geq 31,25,$$

где 6,25 — длина одного полузвена подкрановых путей, м;
 $n_{\text{зв}}$ — количество полузвеньев.

Окончательную привязку подкрановых путей осуществляют в соответствии с рис. 3.11.

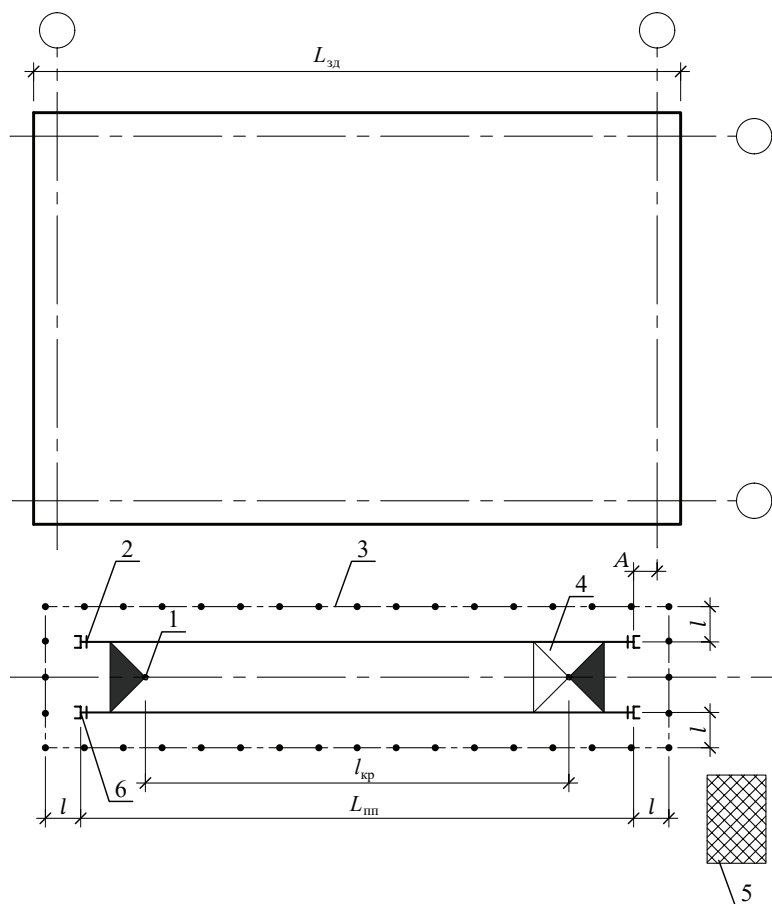


Рис. 3.11. Привязка крановых путей:

1 — крайние стоянки крана; 2 — место установки тупика; 3 — инвентарные ограждения путей; 4 — база крана; 5 — контрольный груз; 6 — конец рельса

Минимальное расстояние от оси (торца) рельса до ограждения, м, принимается по формуле

$$l = (R_{\text{пов}} - 0,5b_{\text{к}}) + l_{\text{без}},$$

- где $R_{\text{пов}}$ — радиус поворотной части крана в соответствии с технической характеристикой крана;
- $b_{\text{к}}$ — ширина колеи крана (в соответствии с технической характеристикой крана), м;
- $l_{\text{без}}$ — безопасное расстояние, принимаемое не менее 0,7 м.

3.2. Продольная и поперечная привязка стационарных башенных кранов

Принципиальная схема установки и привязки стационарного башенного крана приведена на рис. 3.12.

Параметр поперечной привязки B , м, определяется по формуле

$$B = b_1 + t_{\text{к}}, \quad (3.4)$$

- где B — параметр поперечной привязки крана (расстояние от оси башни крана до оси здания), м;
- b_1 — расстояние от оси башни крана до ближайшей к крану грани здания (принимается не менее минимального расстояния от оси башни крана до выступающей части здания в соответствии с техническими характеристиками крана), м;
- $t_{\text{к}}$ — привязка выступающей части здания (расстояние от оси здания до выступающей части здания), м.

Формула (3.4) справедлива для общего случая. При определении поперечной привязки стационарного крана следует также учитывать параметры фундамента под установку крана.

По параметру продольной привязки A определяется расстояние от оси башни крана до какой-либо координатной оси здания перпендикулярно параметру поперечной привязки B . Для стационарных кранов параметр продольной привязки A определяется индивидуально для каждого случая и зависит от габаритов здания, технических характеристик крана и условий площадки строительства.

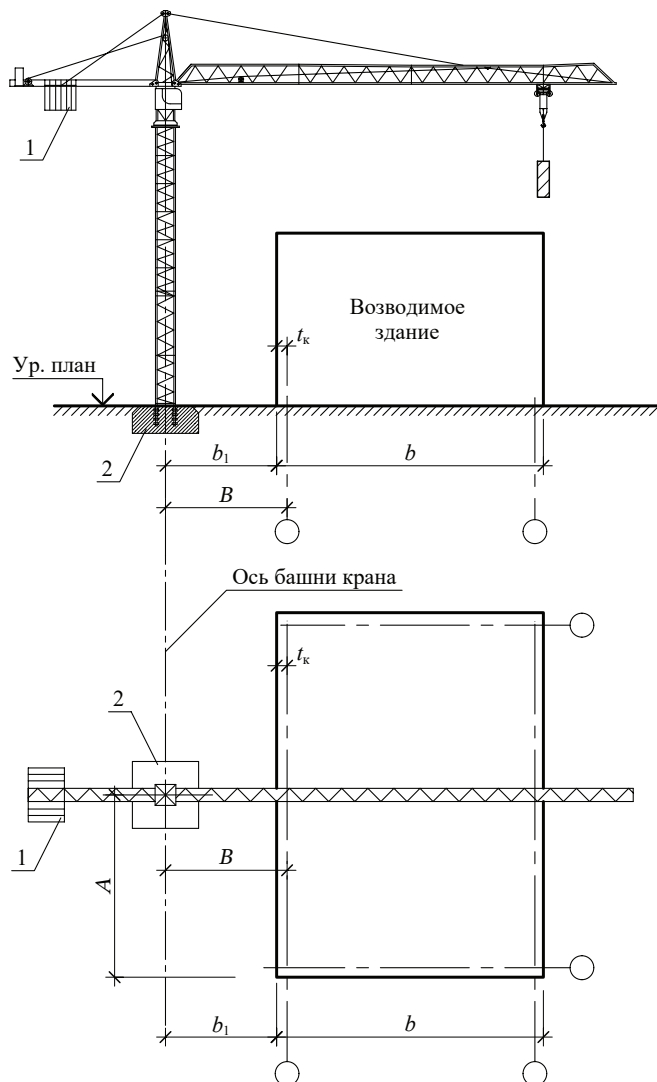


Рис. 3.12. Схема к определению параметров продольной и поперечной привязки стационарного башенного крана:
 A — параметр продольной привязки крана; B — параметр поперечной привязки крана; 1 — верхний противовес; 2 — фундамент крана

В общем случае параметр A должен быть назначен таким образом, чтобы вылет крюка крана обеспечивал подачу конструкций и материалов к наиболее удаленным от крана точкам здания в плане, при этом грузоподъемные характеристики крана должны соответствовать грузовым моментам.

Вопросы для самопроверки

1. Чему равна минимальная длина рельсовых нитей кранового пути под монтаж крана?
2. Чему равна минимальная длина рельсовых нитей кранового пути для крана, перемещающегося по пути, при возведении здания?
3. Определите минимальное расстояние от основания откоса до нижнего края балластной призмы кранового пути при следующих исходных данных: грунт — суглинок, глубина выемки — 2,5 м.
4. Для крана КБ-403 определите минимальное расстояние от оси рельса до ограждения путей.

4. ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЫБОР САМОХОДНЫХ СТРЕЛОВЫХ КРАНОВ

В ыбор марки самоходного стрелового крана основан на определении соответствия монтажно-конструктивных характеристик возводимого объекта параметрам крана.

Исходными данными для выбора крана являются:

- габариты, объемно-планировочное и конструктивное решение объекта строительства;
- параметры и рабочие положения монтируемых конструкций и подаваемых грузов;
- технология возведения объекта (общая последовательность выполнения работ).

Алгоритм действий при выполнении технического выбора крана состоит в следующем:

- определить пути движения кранов и места их стоянок при возведении здания;
- составить расчетную схему (схемы) для определения требуемых параметров крана, определить требуемые параметры крана;
- выбрать марку крана по графикам грузовысотных характеристик.

4.1. Определение путей движения крана

Возможные пути движения монтажного крана зависят от нескольких факторов, таких как технологическая последовательность монтажа конструкций, общие габариты возводимого объекта, размеры и конфигурация строительной площадки и других. Примеры определения путей движения монтажного крана представлены на рис. 4.1, 4.2. При назначении пути движения крана необходимо определить местоположение наиболее удаленных от стоянки крана монтируемых конструкций (подаваемых на рабочие места материалов).

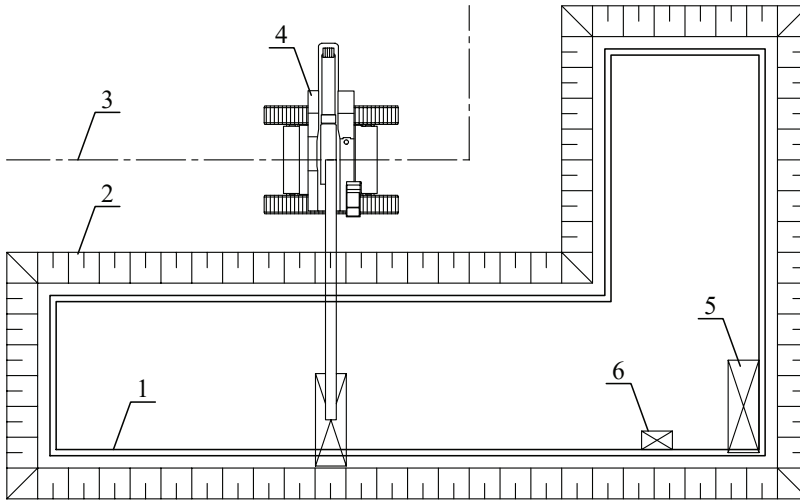


Рис. 4.1. Пример определения пути движения крана при возведении подземной части здания (движение крана предусмотрено по бровке котлована с одной стороны здания):

- 1 — наружные контуры подземной части здания по обрезу фундамента;
- 2 — откос котлована; 3 — ось движения крана; 4 — монтажный кран;
- 5 — максимально удаленная точка подачи бады с бетонной смесью; 6 — максимально удаленная сборная железобетонная плита перекрытия подвала

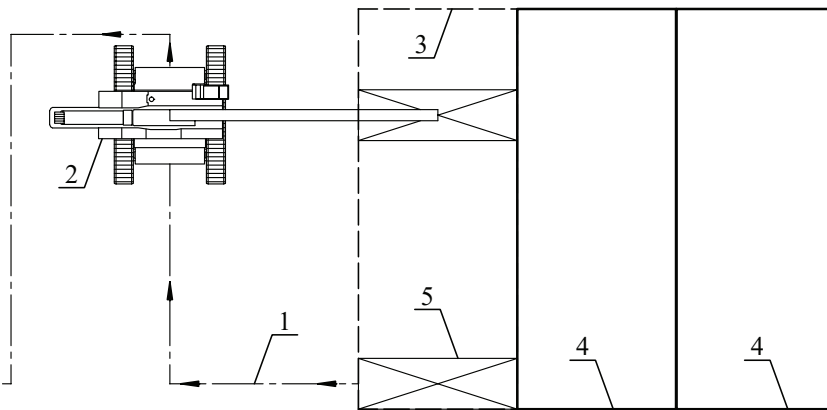


Рис. 4.2. Пример определения пути движения крана при возведении надземной части здания при организации монтажных работ методом «на кран»:

- 1 — ось движения крана; 2 — монтажный кран; 3 — монтируемая секция;
- 4 — смонтированная секция; 5 — максимально удаленная сборная железобетонная плита покрытия

4.2. Расчетные схемы при определении параметров крана

При подборе самоходных стреловых кранов необходимо определить требуемые технические параметры кранов. Основными техническими параметрами самоходных стреловых кранов являются (рис. 4.3):

- грузоподъемность Q ;
- вылет крюка $l_{кр}$;
- высота подъема крюка $H_{кр}$;
- длина стрелы $L_{стр}$;
- длина гуська $L_{гус}$ (при его наличии).

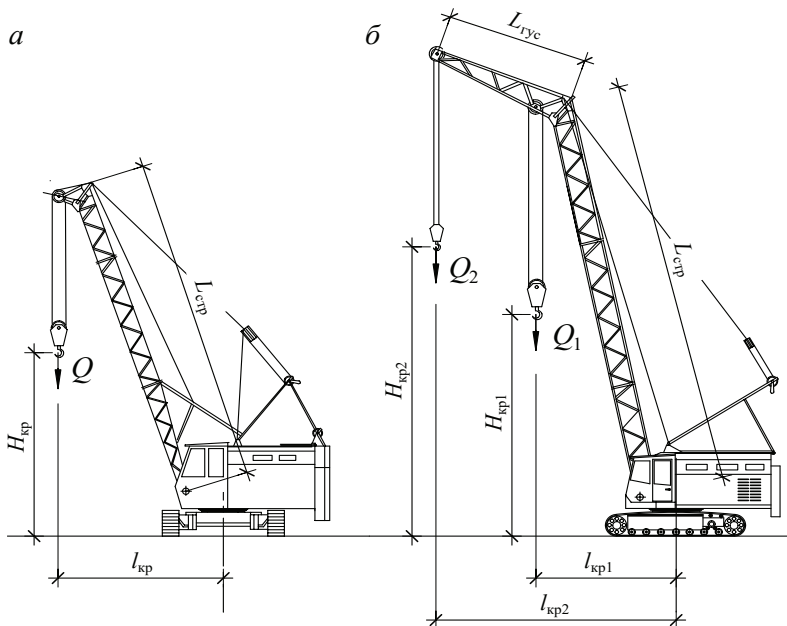


Рис. 4.3. Гусеничный кран:

a — без гуська; b — с гуськом

4.2.1. Определение требуемой грузоподъемности при монтаже конструкций

Требуемая максимальная грузоподъемность крана $Q_{тр}$ не зависит от технологической схемы работы крана и определяется по формуле, т,

$$Q_{тр} = P_{э} + P_{с} + P_{о}, \quad (4.1)$$

- где $Q_{\text{тр}}$ — требуемая грузоподъемность крана, т;
 $P_{\text{э}}$ — максимальная масса элемента, конструкции, материала, т;
 $P_{\text{с}}$ — масса строповочных устройств, т;
 $P_{\text{о}}$ — масса оснастки, в том числе элементов усиления, т.

При подаче материалов к месту работы (бетонная смесь, кирпич и другое), за значение $P_{\text{о}}$ принимают массу тары (бадью, поддона и тому подобного).

Строповочные устройства (стропы, траверсы и так далее) рекомендуется принять по приложению. Выбор вида строповочных устройств зависит от типа поднимаемых конструкций и материалов. Грузоподъемность строповочных устройств должна соответствовать массе поднимаемых грузов. При подборе двух- и четырехветвевых стропов необходимо, чтобы угол между ветвями строп не превышал 90° — см. рис. 2.3 (в общем случае, если к подъему конструктивного элемента не предъявляется иных требований).

4.2.2. Расчетные схемы при определении требуемых параметров крана

Необходимые параметры $l_{\text{кр}}$ (вылет крюка), $H_{\text{кр}}$ (высота подъема крюка), $L_{\text{стр}}$ (длина стрелы), $L_{\text{гус}}$ (длина гуська) зависят от принятой технологической схемы монтажа. При возведении зданий или сооружений может иметь место несколько основных случаев технологических схем работы крана, наиболее распространенные из которых следующие:

- возводимые конструкции находятся ниже уровня стоянки крана;
- возводимые конструкции находятся выше уровня стоянки крана.

Далее рассмотрена методика определения требуемых параметров крана для этих двух случаев.

Возводимые конструкции ниже уровня стоянки крана (рис. 4.4)

Соответствующая расчетная технологическая схема представлена на рис. 4.5. В данном случае требуется определить два основных параметра: $Q_{\text{тр}}$ — грузоподъемность; $l_{\text{кр}}$ — вылет крюка; высота подъема крюка $H_{\text{кр}}$ не имеет значения, поэтому не определяется.

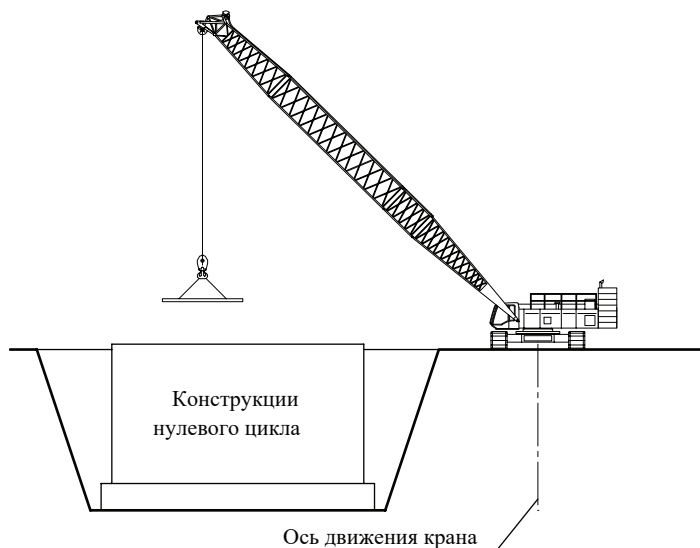


Рис. 4.4. Схема работы крана при возведении подземной части здания (движение крана предусмотрено по бровке котлована с одной стороны здания)

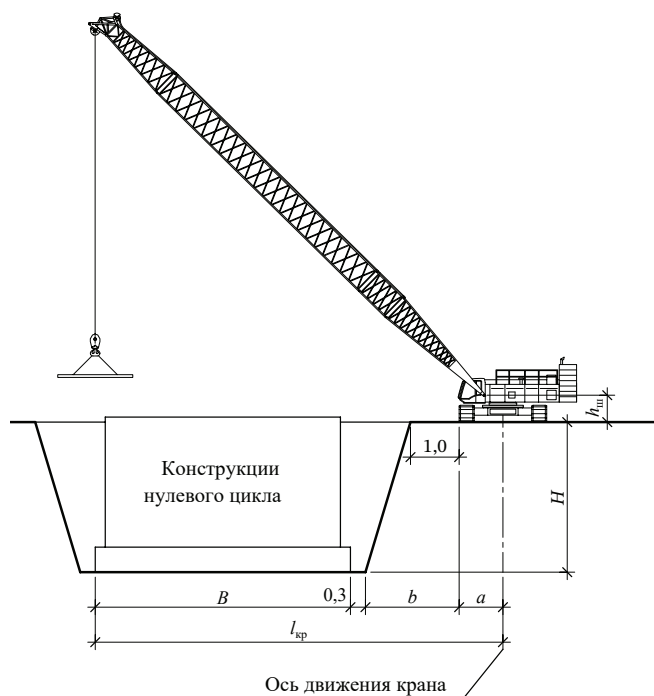


Рис. 4.5. Расчетная технологическая схема работы крана при возведении подземной части здания (движение крана предусмотрено по бровке котлована с одной стороны здания)

Расчетных технологических схем, как правило, составляется несколько и для каждой из них определяются свои параметры ($Q_{\text{тр}}, l_{\text{кр}}$), определяющие требуемые грузовые моменты. Так, например, для схемы движения крана по рис. 4.1 следует определить параметры ($Q_{\text{тр}}, l_{\text{кр}}$) для двух вариантов:

- для подачи наиболее массивного элемента (бадьи с бетоном) в наиболее удаленную в плане точку здания (т. 5);
- для подачи элемента (сборной железобетонной плиты перекрытия подвала) в максимально удаленную в плане от крана точку здания (т. 6).

Требуемая грузоподъемность крана $Q_{\text{тр}}$, т, определяется по формуле (4.1).

Максимальный вылет крюка $l_{\text{кр}}$ определяется по формулам (4.2) и (4.3):

- при работе крана с одной стороны здания

$$l_{\text{кр}} = a + b + 0,3 + B; \quad (4.2)$$

- при возможности работы крана вокруг здания

$$l_{\text{кр}} = a + b + 0,3 + B / 2, \quad (4.3)$$

где a — 1/2 расстояния между внешними частями опор крана (в предварительных расчетах принимают $a = 2$ м);

b — минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры крана, м, определяется в зависимости от глубины выемки H и вида грунта (табл. 4.1), м,

$$b = Hm + 1,0 \text{ м.} \quad (4.4)$$

Здесь H — глубина выемки (котлована, траншеи), м;

m — параметр допустимой крутизны откоса в зависимости от глубины выемки H и вида грунта в соответствии с данными справочной табл. 4.1, м;

1,0 — минимальное расстояние от бровки котлована до ближайшей опоры крана, м.

0,3 — зазор между обрезом фундамента и нижней бровкой котлована, м;

B — ширина возводимого здания (по подошве фундамента), м.

Таблица 4.1

Крутизна откосов в зависимости от вида грунта [16, прил. 4]

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты h к заложению m) при глубине выемки, м (не более)		
	1,5	3	5
Насыпные несележавшиеся	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лёссовые	1:0	1:0,5	1:0,5

Примечания:

1. Крутизна откосов должна определяться путем расчета в организационно-технологической документации для следующих случаев: глубина выемки более 5 м; глубина выемки менее 5 м при сложных гидрологических условиях; для выемок, разработанных в зимнее время, при наступлении оттепели; откосов, подвергающихся увлажнению.

2. При напластовании различных видов грунтов, крутизну откосов устанавливают по наименее устойчивому виду грунта от обрушения откоса.

По установленным требуемым параметрам (грузоподъемность, вылет крюка), определяющим максимально требуемые грузовые моменты, подбирается марка самоходного стрелового крана в соответствии с грузовыми характеристиками кранов (гл. 9–11).

Возводимые конструкции выше уровня стоянки крана (рис. 4.6)

Соответствующая расчетная технологическая схема представлена на рис. 4.7. В данном случае требуется определить три основных параметра:

- грузоподъемность;
- вылет крюка;
- высоту подъема крюка.

При этом требуется обеспечить соблюдение безопасного расстояния между стрелой крана и конструкциями монтируемого здания.

Подбор крана, не оборудованного гуськом, целесообразно выполнять при $d \leq 3,0$ м. При $d > 3,0$ м целесообразно применять краны, оборудованные гуськом.

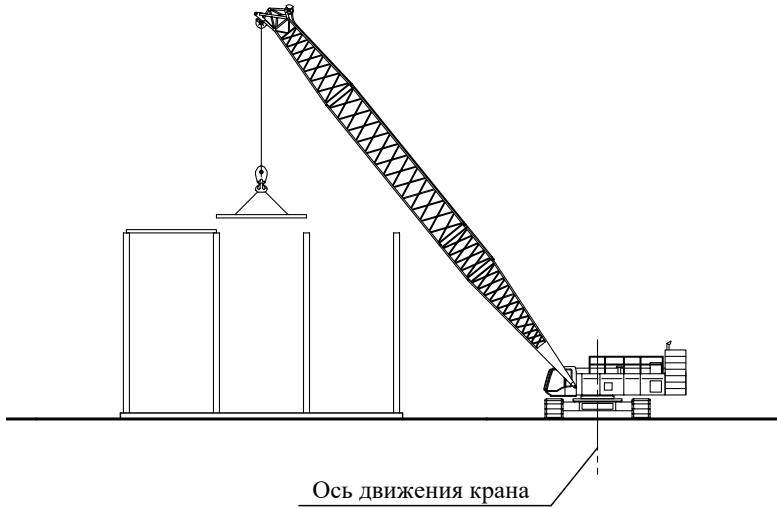


Рис. 4.6. Схема работы крана при возведении надземной части здания

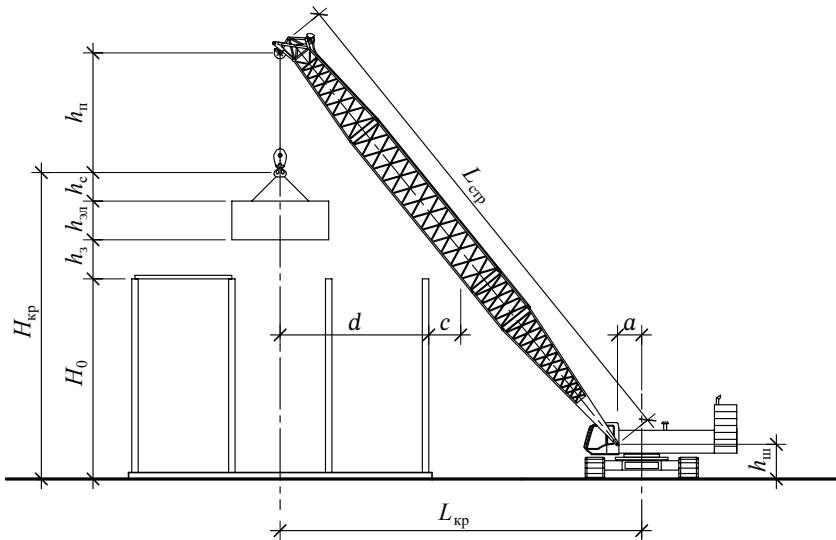


Рис. 4.7. Расчетная технологическая схема работы крана при возведении надземной части здания

Требуемая грузоподъемность крана $Q_{тр}$, т, определяется по формуле (4.1).

Требуемая высота подъема крюка $H_{кр}$, м, определяется по формуле (4.5) в соответствии с рис. 4.7.

$$H_{кр} = H_0 + h_3 + h_{эл} + h_c, \quad (4.5)$$

- где $H_{кр}$ — требуемая высота подъема крюка, м;
- H_0 — расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;
- h_3 — безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающих по вертикали частей здания или сооружения (должно быть не менее 0,5 м, а до перекрытий и площадок, где могут находиться люди, не менее 2,3 м) с учетом длин (по высоте) применяемых стропов и размеров траверс (при наличии последних) [15];
- $h_{эл}$ — высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;
- h_c — высота строповочного устройства, м.

Требуемый вылет крюка $L_{кр}$, м, и длину стрелы $L_{стр}$, м, можно определить графически либо по формулам

$$L_{кр} = [(c + d)(H_{кр} + h_{п} - h_{ш}) / (h_{п} + h_c)] + a;$$

$$L_{стр} = \sqrt{(H_{кр} + h_{п} - h_{ш})^2 + (l_{кр} - a)^2},$$

- где $L_{кр}$ — требуемый вылет крюка, м;
- c — расстояние по горизонтали от стрелы до наиболее близко расположенной к стреле точки на элементе в его монтажном положении; принимается не менее 1,0 м;
- d — расстояние между вертикалью, проходящей через центр крюка крана, и точкой на монтируемом элементе, ближайшей к стреле крана, (как правило, половина длины или ширины монтируемого элемента), м;
- $H_{кр}$ — требуемая высота подъема крюка, м;
- $h_{п}$ — высота полиспаста в стянутом состоянии, м, обычно принимается равной 2,0 м;
- $h_{ш}$ — высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана, м (для предварительных расчетов принимается равной 2,0 м);
- a — расстояние от шарнира крепления пяты стрелы до оси вращения крана, м (для предварительных расчетов принимается равной 2,0 м).

Расчетная технологическая схема для подбора крана, оборудованного гуськом, представлена на рис. 4.8.

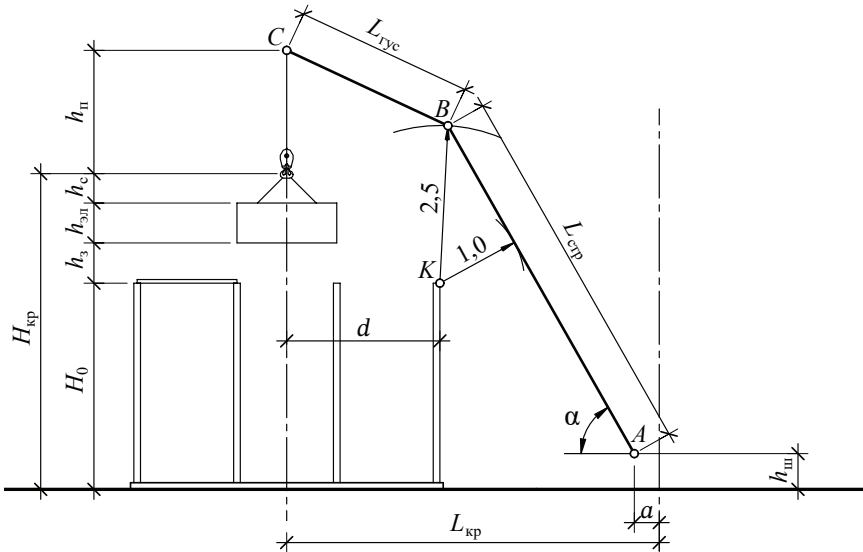


Рис. 4.8. Расчетная технологическая схема работы стрелового крана, оборудованного гуськом, при возведении надземной части здания

В данном случае требуемые параметры: грузоподъемность и высота подъема крюка — определяются так же, как и для крана без гуська, то есть по формулам (4.1) и (4.5) соответственно.

Требуемые параметры: вылет крюка, длину стрелы и длину гуська — рекомендуется определять графическим способом в следующем порядке:

- вычертить контуры опор элемента и контуры монтируемого элемента перед посадкой его на опоры. При этом должно соблюдаться безопасное расстояние по высоте $h_з$ между низом элемента и верхом опоры, требующееся по условиям техники безопасности и принимаемое согласно указаниям к формуле (4.5);
- схематично показать строповочные устройства, крюк крана и полиспаст; причем расстояние по высоте от низа крюка до центра оголовка гуська (т. С) принимается 2,0 м ($h_н$). Высоту строповочного устройства $h_с$ определяют согласно фактически принятой для монтажа элемента;
- начертить дугу окружности радиусом 1,0 м, центром которой является точка элемента, который ближе всего расположен к стреле;

ле крана (т. *К*). Эта дуга является границей приближения стрелы крана к монтируемому элементу и обеспечивает безопасное расстояние между стрелой и элементом;

- к вышеуказанной дуге провести касательную под углом α к горизонту, которая является осью стрелы крана (угол $\alpha = 77^\circ$ обеспечивает минимальную проекцию стрелы крана на горизонталь для большинства действующих кранов). Пята стрелы — т. *А* на оси стрелы, находящаяся на расстоянии 2,0 м от уровня стоянки крана. Оголовком стрелы является т. *В* на оси стрелы, находящаяся на расстоянии 2,5 м от ближайшей к стреле крана т. *К* на монтируемом элементе;
- соединить т. *В* и *С*, полученный отрезок является осью гуська. Провести две вертикали — одну через центр крюка крана, другую через ось вращения крана;
- графически определить требуемые параметры — $L_{кр}$ — вылет крюка, $L_{стр}$ — длину стрелы, $L_{гус}$ — длину гуська.

Для частного случая, когда между краном и монтируемым элементом не присутствуют ранее смонтированные конструкции (то есть т. *К* находится на монтируемом элементе), требуемые параметры $L_{кр}$, м, $L_{стр}$, м, и $L_{гус}$, м, можно определить по формулам:

$$L_{кр} = 0,237(H_o + h_3) + d + 2,675,$$

$$L_{стр} = 1,03(H_o + h_3 + 0,95),$$

$$L_{гус} = \sqrt{(h_c - 0,44)^2 + (d + 0,47)^2},$$

- где $L_{кр}$ — требуемый вылет крюка, м;
- H_o — расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;
- c — расстояние по горизонтали от стрелы до наиболее близко расположенной к стреле точки на элементе в его монтажном положении; принимается не менее 1,0 м.

По установленным требуемым параметрам, определяющим максимально требуемые грузовые моменты, подбирается марка крана в соответствии с грузовыми характеристиками кранов (гл. 9—11).

Вопросы для самопроверки

1. Определите минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса котлована до ближайшей опоры крана при следующих исходных данных: грунт — песок, глубина котлована — 3,0 м.
2. Определите заложение откоса при следующих исходных данных: грунт — суглинок, глубина котлована — 4,0 м.
3. Как, пользуясь графиком грузоподъемности, определить максимальную массу груза, которую может поднимать кран при различных вылетах крюка?
4. Пользуясь графиком грузоподъемности, определите максимальную массу груза, которую может поднимать кран МКГ-25, оборудованный стрелой 23,5 м и при вылете крюка 10 м.
5. Какова будет максимальная высота подъема крюка МКГ-250 со стрелой 27,5 м и при вылете крюка 14 м?

5. Зоны действия кранов

К опасным зонам с возможным воздействием опасных производственных факторов относятся [16, п. 11]:

- участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
- этажи (ярусы) зданий и сооружений, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

При выполнении работ на высоте, под местом производства работ (внизу) определяются, обозначаются и ограждаются зоны повышенной опасности, рекомендации по установке которых предусмотрены в прил. 9 [17].

Определение параметров зон действия кранов на строительной площадке не зависит от типа крана (башенный либо стреловой).

Зоной повышенной опасности в местах возможного падения предметов со здания (монтажной зоной) называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении монтируемых конструкций. Монтажную зону определяют по наружным контурам здания с прибавлением максимального габарита груза и безопасного расстояния, приведенного в табл. 5.1, в зависимости от отметки монтажного горизонта. На стройгенплане монтажную зону обозначают в соответствии с рис. 5.1, а на местности — хорошо видимыми знаками безопасности в соответствии с рис. 5.2–5.3.

Ширину границы монтажной зоны здания $B_{\text{оп}}$, м, следует определять по формуле (5.1) в соответствии с рис. 5.1.

$$B_{\text{оп}} = l_{\text{груза}} + l'_{\text{без}}, \quad (5.1)$$

- где $l_{\text{груза}}$ — наибольший габарит перемещаемого (закрепляемого) груза, м;
- $l'_{\text{без}}$ — минимальное расстояние отлета предмета, м, в случае его падения со здания в соответствии с данными табл. 5.1.

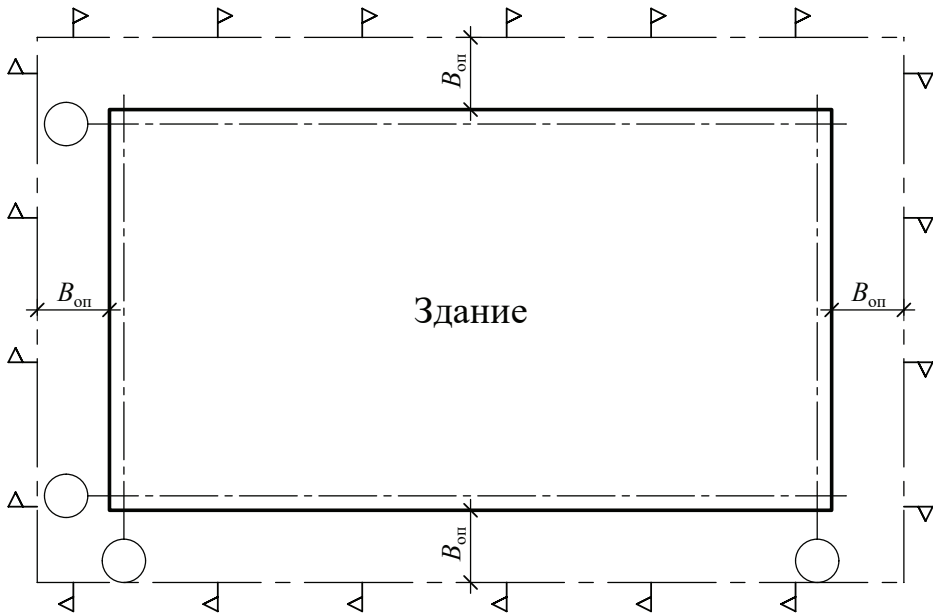


Рис. 5.1. Схема определения монтажной зоны здания

Р 03



Р 21

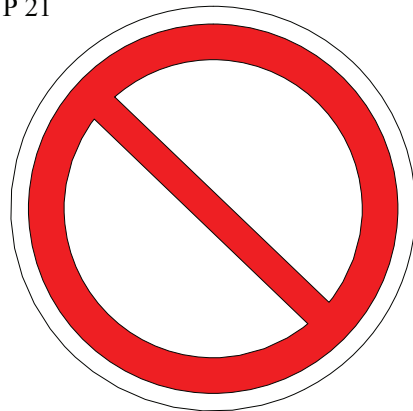


Рис. 5.2. Запрещающие знаки [18, прил. Е]:

Р 03 — проход запрещен; Р 21 — запрещение (прочие опасности)

Рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Зону работы определяют для башенных кранов посредством нанесения на плане из крайних стоянок полуокружностей, радиус которых соответствует максимально необходимому для работы вылету крюка, и соединения их прямыми

линиями. Для стреловых кранов зону работы определяют по радиусу, равному длине стрелы крана, и показывают по отдельным стоянкам.

Зоной перемещения габаритов груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Границы зоны определяют по длине горизонтали от зоны работы крана до максимально удаленного возможного места падения груза при его перемещении. Обычно на строительном генеральном плане зону перемещения груза не выделяют, она служит составляющей при расчете границ опасной зоны крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

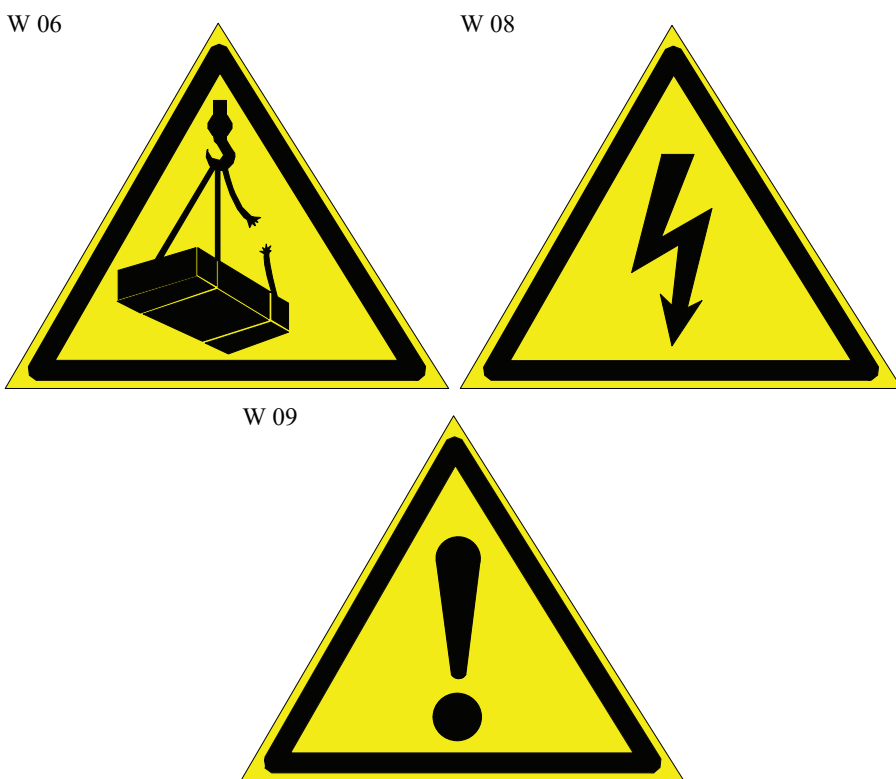


Рис. 5.3. Предупреждающие знаки [18, прил. Ж]:

W 06 — опасно: возможно падение груза; W 08 — опасность поражения электрическим током; W 09 — внимание: опасность (прочие опасности)

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении краном с учетом вероятного отлета при падении.

Согласно прил. 9 [17] границы зон повышенной опасности в местах возможного падения предметов при работах на высоте определяются от крайней точки горизонтальной проекции габарита перемещаемого (падающего) предмета с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета предмета при его падении согласно табл. 5.1.

Для башенных кранов ширина опасной зоны работы определяется по радиусу опасной зоны работы крана $R_{\text{оп}}$, м, (рис. 5.4, 5.5) по формуле

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5b_{\text{груза}} + l_{\text{груза}} + l_{\text{без}},$$

- где R_{max} — максимальный рабочий радиус работы крана, м;
 $b_{\text{груза}}$ — горизонтальная наименьшая проекция габарита перемещаемого краном груза, м;
 $l_{\text{груза}}$ — наибольший габарит перемещаемого краном груза, м;
 $l_{\text{без}}$ — минимальное расстояние отлета перемещаемого краном груза в случае его падения, м (табл. 5.1).

Таблица 5.1

**Расстояние отлета грузов, предметов в зависимости
от высоты падения [17, прил. 9]**

Высота возможно- го падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) груза (предмета), м, в случае его падения	
	с крюка грана	со здания
До 10	4	3,5
До 20	7	5
До 70	10	7
До 120	15	10
До 200	20	15
До 300	25	20
До 450	30	25

Примечание. При промежуточном значении высоты возможного падения, расстояние отлета определяется интерполяцией.

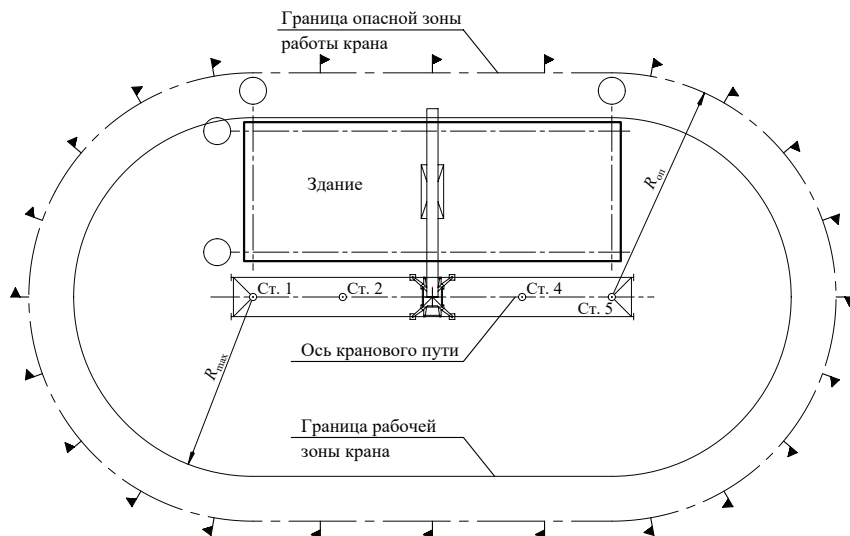


Рис. 5.4. Схема определения рабочей зоны башенного крана и опасной зоны его работы (при отсутствии ограничений)

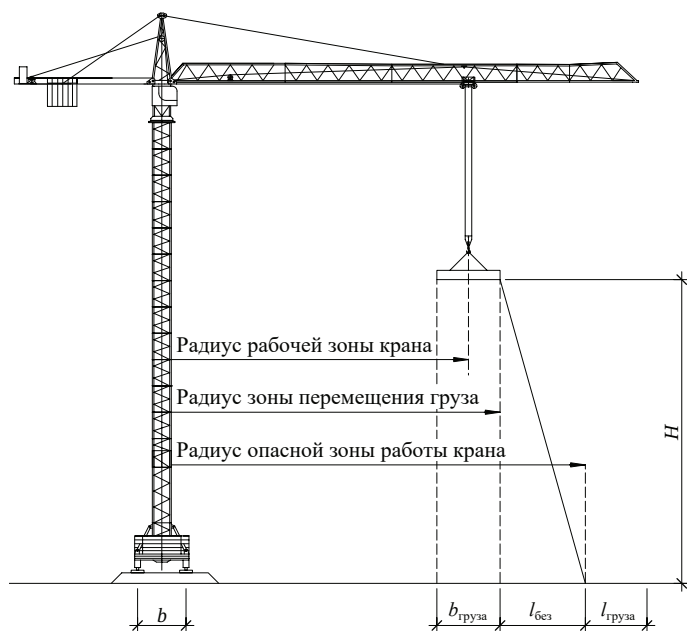


Рис. 5.5. Схема для графического определения границ зон действия башенного крана:

b — колея крана; $b_{\text{груза}}$ — горизонтальная наименьшая проекция габарита перемещаемого груза; $l_{\text{без}}$ — минимальное расстояние отлета перемещаемого груза; $l_{\text{груза}}$ — наибольший габарит перемещаемого краном груза; H — высота подъема груза

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение монтажной зоны здания.
2. Как определяются границы зон повышенной опасности в местах возможного падения предметов?
3. Каково будет минимальное расстояние отлета перемещаемого краном груза в случае его падения с высоты 15 м?
4. Определите минимальное расстояние отлета груза при падении со здания высотой 60 м.

6. ОГРАНИЧЕНИЕ ЗОН ОБСЛУЖИВАНИЯ КРАНАМИ

6.1. Общие положения

В связи с увеличением объемов строительства зданий и сооружений, строительные-монтажные работы все больше выполняются в стесненных условиях городской застройки. При этом строительные-монтажные работы производятся в основном с применением башенных кранов. Эксплуатация башенных кранов в таких условиях требует выполнения особых мер безопасности (выселение из зданий, находящихся в зоне действия башенного крана, сооружение дополнительных защитных устройств и тому подобное).

В стесненных условиях строительства величина опасной зоны может быть сокращена за счет применения технических и организационных решений.

К техническим решениям по сокращению величины опасной зоны относятся:

- ограничение высоты подъема и зоны обслуживания путем ограничения поворота стрелы или ограничения вылета;
- применение кранов с меньшей высотой подъема;
- применение удлиненных стропов;
- применение грузозахватных приспособлений, оборудованных устройствами для испытания прочности монтажных петель или страховочного приспособления, исключающих возможность падения грузов;
- применение защитных ограждений (экранов).

К организационным решениям относятся мероприятия, содержащие дополнительные требования, связанные с обеспечением производства работ (мероприятия по выполнению погрузочно-разгрузочных работ с обозначением на местности зон подъема груза не на полную высоту и другое), которые в письменном виде выдаются крановщикам и стропальщикам.

Одним из эффективных и экономичных решений сокращения величины опасной зоны является применение системы ограничения зоны работы крана, которая обеспечивает безопасность эксплуатации кра-

на в стесненных условиях. Система ограничения зоны работы крана уменьшает зону работы крана до размеров, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ на данной строительной площадке. При этом соответственно сокращается опасная зона крана. Применение данной системы предусмотрено:

- Правилами по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте, утвержденными приказом Минтруда России № 883н от 11 декабря 2020 г.;
- Правилами по охране труда при работе на высоте, утвержденными приказом Минтруда России № 782н от 16 ноября 2020 г.;
- Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения, утвержденными приказом Ростехнадзора № 533 от 12 ноября 2013 г.;
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ», утвержденными приказом Ростехнадзора № 317 от 10 мая 2007 г.

Один из вариантов стесненных условий строительства и ограничения зоны работы башенного крана приведен на рис. 6.1. В зоне действия крана, обслуживающего строительство объекта 1, находится жилой дом 2. Система ограничения зоны работы крана, представленная на рис. 6.1, ограничивает поворот стрелы (зона запрета 4) и вылет крюковой подвески (зона запрета 3).

Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих приводов с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также в установке на крановых путях выключающих линеек.

На башенных кранах принудительно могут ограничиваться от одного до четырех движений в любых сочетаниях:

- передвижение крана;
- поворот стрелы;
- вылет крюковой подвески;
- высота подъема (опускания) крюковой подвески.

Система ограничения по сигналам датчиков определяет местоположение крана, стрелы, вылета груза и высоты подъема крюковой подвески на строительной площадке и, по результатам сравнения с за-

ложенными в «Блок параметров строительной площадки» данными, выдает управляющие сигналы на приводы крана.

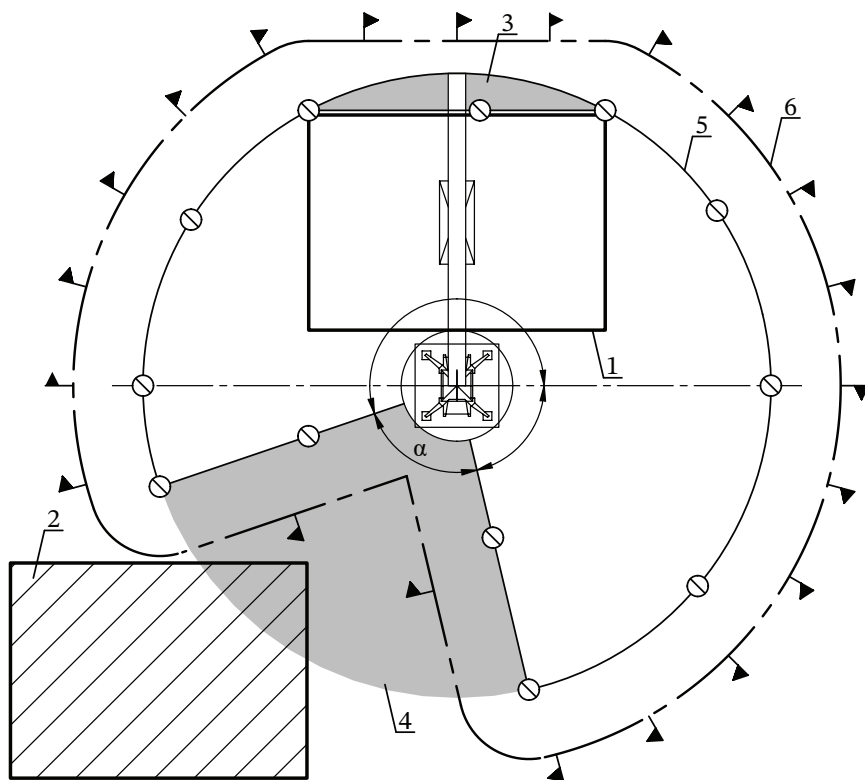


Рис. 6.1. Схема действия системы ограничения зон работы башенного крана:

- 1 — строящийся объект; 2 — существующий жилой дом; 3 — ограничение вылета крюковой подвески; 4 — ограничение поворота стрелы;
5 — линия ограничения зоны действия крана; 6 — опасная зона работы крана

Система обеспечивает управление приводами крана:

- в зоне, в которую не должна попадать ни одна точка стрелы крана и груз;
- зоне, в которую не должен попадать груз, но могут попадать элементы стрелы, расстояние до которых больше вылета груза;
- зонах с ограничением высоты проноса груза.

Зоны ограничения должны быть указаны на стройгенплане. Для каждой зоны ограничения высоты подъема крюковой подвески должна быть задана максимальная высота.

Угол принудительного ограничения α привязывают к оси рельсового кранового пути или оси башни крана в зависимости от типа кранов.

В проектах производства работ (ППР) угол ограничения поворота стрелы обозначается в координатах и в градусах. По линии лучей угла ограничения поворота стрелы (а также по линиям принудительного ограничения зоны обслуживания) в ППР указывают запрещающие знаки Р 21 (см. рис. 5.2), а перед ними (со стороны перемещения стрелы) — предупреждающие знаки W 09 (см. рис. 5.3). При этом расстояние между линиями ограничения и предупреждения в ППР принимается не менее 7,0 м.

Знаки устанавливаются из расчета возможности крановщика видеть границу зоны обслуживания, но не менее двух знаков каждого типа на один луч угла или одну линию зоны ограничения. Знаки устанавливаются на закрепленных стойках. В отдельных случаях, когда не представляется возможным установить знаки на стойках (в зоне крановых путей, на проезжей части дороги), допускается:

- подвеска знаков на натянутом канате или специальном кронштейне;
- фиксированная укладка знаков в горизонтальном положении так, чтобы они не могли быть сдвинуты и в то же время не мешали движению транспорта.

Между подвешенными знаками и проезжей частью дороги должен обеспечиваться дорожный габарит, равный 4,5 м. Знаки, расположенные горизонтально, должны периодически очищаться и обновляться.

Для уменьшения величины опасной зоны, на башенных кранах может устанавливаться в соответствующем положении (а не только в верхнем) ограничитель высоты подъема, который, по мере возведения здания, может периодически переставляться в новое положение.

Для уменьшения величины опасной зоны в стесненных условиях допускается ограничение высоты подъема груза при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, при прокладке подземных коммуникаций, возведении подземных частей зданий и сооружений с разработкой организационно-технических мероприятий.

При ограничении высоты подъема груза до 4–6 м, в соответствии с организационно-техническими мероприятиями, в установленной зоне обслуживания груз не должен быть поднят на высоту более принятой в ППР. На местности эта зона по всему контуру обозначается

знаками Р 21 с поясняющей надписью о запрещении подъема груза на высоту более, чем принята в ППР.

Специально назначенный сигнальщик визуально контролирует высоту подъема груза, а место нахождения сигнальщика показывается на стройгенплане. Между крановщиком башенного крана и стропальщиком должна быть обеспечена радиосвязь.

Все условия производства работ по ограничению зоны обслуживания краном должны быть записаны в вахтенном журнале крановщика и подтверждаться каждый раз перед сменой ограничения зоны обслуживания краном с одновременной перестановкой знаков безопасности.

6.2. Защитные экраны

В качестве защитных экранов (рис. 6.1–6.3) могут применяться конструкции стоечных строительных лесов, если расстояние от линии ограничения до наружной грани здания составляет

$$S \geq 0,5L_{\text{гр}} + 1,0, \quad (6.1)$$

где S — расстояние от линии ограничения зоны обслуживания до наружной грани здания, м;

$L_{\text{гр}}$ — максимальный габарит груза, м;

При значениях S меньше указанных в формуле (6.1), защитный экран должен быть рассчитан на динамические нагрузки, например действие ударной нагрузки от бадьи с бетоном весом 2,5 т с учетом одновременного воздействия ветровой нагрузки.

Конструкции из строительных лесов подразделяются на два типа:

- устанавливаемые на консолях (рис. 6.1, 6.2) на один-три уровня ниже монтажного горизонта;
- устанавливаемые с уровня земли и на всю высоту здания, возводимые по мере строительства (рис. 6.3).

Элементы защитного экрана, расположенные у мест подъема груза, должны быть защищены сплошной стенкой из профлиста.

На рис. 6.4 приведен пример стройгенплана по возведению административного здания с применением защитных экранов.



5 — профнастил ограждения; 6 — трубуцина; 7 — стойка

65

опасных факторов. За 7 м (размер указан от габарита груза) от примыкающих зданий груз должен быть опущен на высоту 0,5 м от встречающихся на пути препятствий при последующем перемещении и успокоен от раскачивания, а дальнейшее горизонтальное перемещение должно производиться на минимальной скорости с удерживанием его от разворота оттяжками. Перемещение стрелы в сторону здания Б должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до здания на 2 м. Со стороны здания А должно быть установлено защитное ограждение из элементов трубчатых лесов на высоту не менее 3 м выше монтажного горизонта, а перемещение груза должно быть принудительно ограничено на высоте не менее, чем на 0,5 м ниже верха защитного ограждения. При необходимости, когда стрела не доводится на 2 м до примыкающего здания и может образовываться участок мертвой зоны у здания, работы на этом участке должны выполняться вручную.

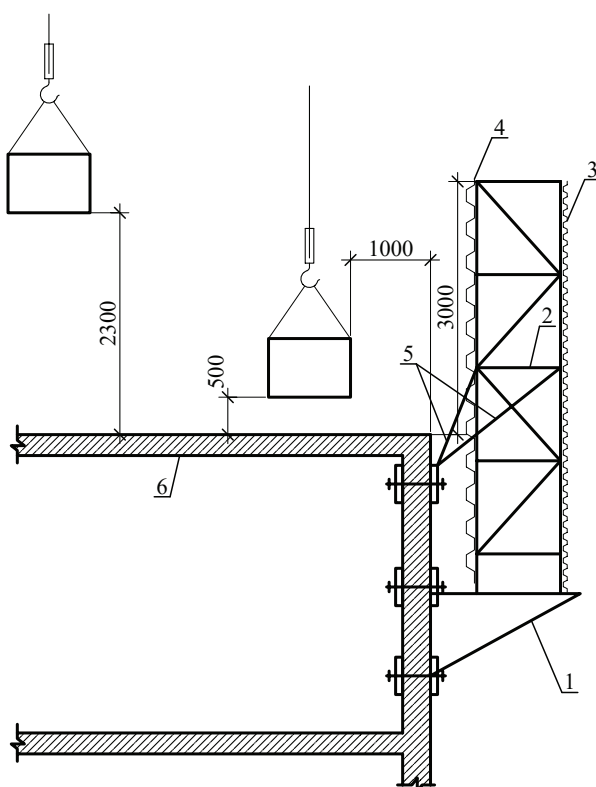


Рис. 6.2. Схема установки защитного экрана на консоль:

- 1 — консоль настенная; 2 — защитный экран; 3 — сетка декоративная;
4 — профнастил ограждения; 5 — связи; 6 — возводимое здание

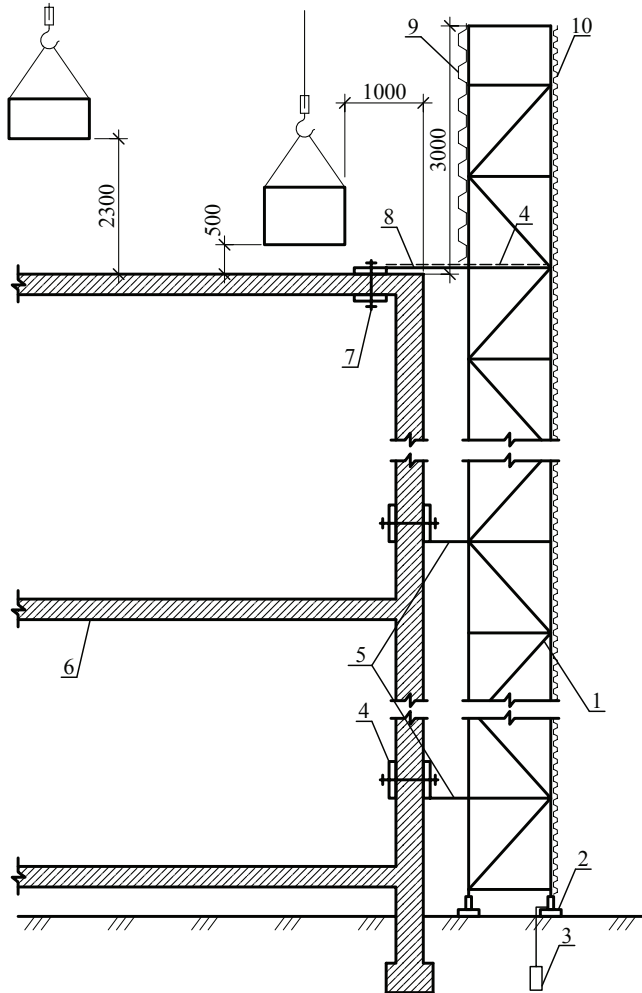


Рис. 6.3. Схема установки защитного экрана на землю:

1 — леса строительные; 2 — опора; 3 — заземление; 4 — щит; 5 — места крепления лесов к зданию; 6 — возводимое здание; 7 — место крепления стяжки к перекрытию; 8 — стяжка; 9 — профнастил ограждения; 10 — сетка декоративная

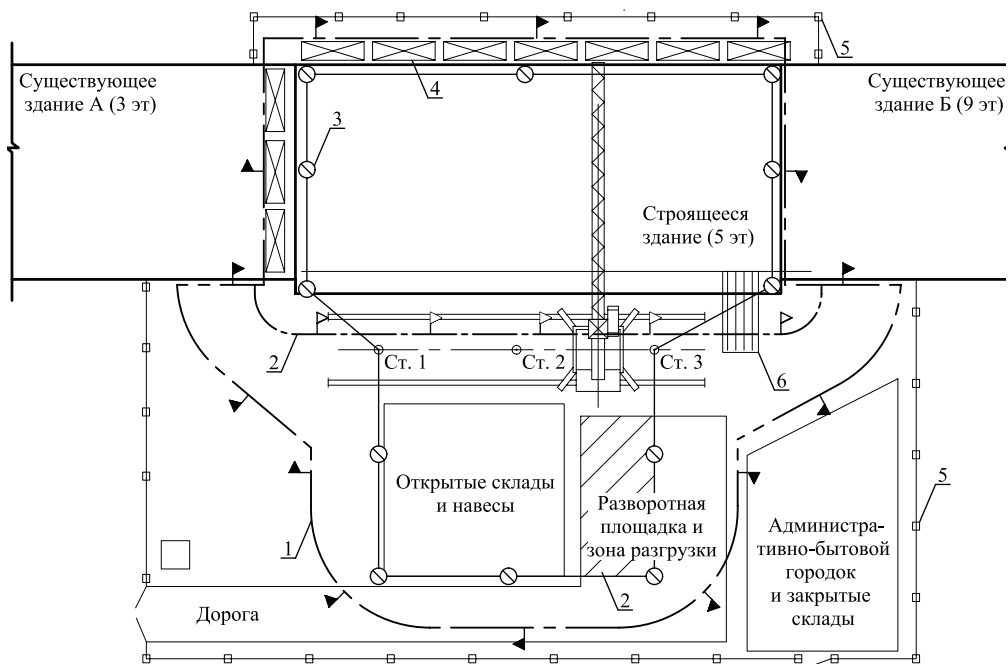


Рис. 6.4. Схема возведения административного здания, расположенного между двумя существующими зданиями разной высоты:

- 1 — линия границы опасной зоны при работе крана; 2 — линия границы опасной зоны при падении предмета со здания; 3 — линия ограничения зоны действия крана; 4 — защитный экран; 5 — временное ограждение строительной площадки; 6 — защитный козырек над входом в здание

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается принудительное ограничение зоны работы крана?
2. Какие движения элементов башенного крана могут ограничиваться?
3. Из каких элементов состоит защитный экран?
4. Можно ли одновременно ограничить передвижение башенного крана по подкрановым путям и поворот стрелы?
5. Какие документы оформляются при работе крана в стесненных условиях с ограничением зоны обслуживания?

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Затраты на эксплуатацию грузоподъемных механизмов можно определить на основании методики определения сметных цен на эксплуатацию строительных машин и механизмов [19] (утверждена приказом Минстроя России от 04.09.2019 № 513/пр).

Сметные цены на эксплуатацию строительных машин и механизмов предназначены:

- для определения сметных затрат на эксплуатацию машин и механизмов при составлении сметной документации на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства и капитального ремонта многоквартирных домов;
- разработки и актуализации укрупненных нормативов цены строительства и нормативов цены конструктивных решений в соответствующем уровне цен;
- разработки индексов изменения сметной стоимости строительных, специальных строительных, ремонтно-строительных, монтажных и пусконаладочных работ.

Сметные цены на эксплуатацию машин и механизмов разрабатываются с учетом их дифференциации по типоразмерным группам, которые устанавливаются по основному техническому параметру для данного вида машин и механизмов. В соответствии с классификатором строительных ресурсов [20], основным техническим параметром для кранов является грузоподъемность.

Сметные цены на эксплуатацию машин и механизмов отражают общие суммарные затраты на их эксплуатацию, разрабатываются в расчете на 1 машино-час (маш.-ч) и имеют размерность рублей в машино-час. При разработке сметных цен не учитывается налог на добавленную стоимость (НДС).

Разработанные федеральные сметные расценки на эксплуатацию кранов для типоразмерных групп приведены в сборнике ФСЭМ 81-01-2001 (в редакции 2020 г.) [21] и табл. 7.1.

При использовании расценок сборника [21] следует учитывать, что в стоимость эксплуатации некоторых строительных машин, напри-

мер автомобильных кранов, уже включены затраты на их перебазировку, а именно:

- перемещение машины с базы механизации на строительную площадку (или с одной строительной площадки на другую строительную площадку) и обратно (30 км в обе стороны);
- затраты на ее монтаж (при необходимости);
- на демонтаж машины (при необходимости);
- выполнение погрузочно-разгрузочных операций (при необходимости).

Полный перечень машин, затраты на перебазировку которых не включаются в состав федеральных сметных расценок, а учитываются отдельно, приведен в прил. 3 [19].

Следует отметить, что федеральные расценки [21] не содержат информации о затратах на перебазировку строительных машин, которые были использованы при их разработке. Информацию о затратах на перебазировку строительных машин, которые были учтены при разработке сметных расценок, можно получить только путем письменного запроса в Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. В некоторых случаях затраты на перебазировку можно определить, воспользовавшись сборником ФСЭМ 81-01-2001 (в редакции 2001 г.) [22], в котором приведена постатейная структура затрат показателей, использованных при разработке сметных расценок. В частности, затраты на перебазировку кранов на автомобильном ходу составляют от 9,0 до 13,1 % от стоимости 1 маш.-ч. Указанные затраты на перебазировку приведены в третьем столбце табл. 7.1.

Таблица 7.1

Федеральные сметные расценки на эксплуатацию кранов [21]

Код ресурса	Наименование ресурса	Сметная расценка по состоянию на 01.01.2000 (в том числе затраты на перебазировку), р.
Группа 91.05.01 — краны башенные		
91.05.01-001	Грузоподъемностью от 10 до 12 т	765,21
91.05.01-002	Грузоподъемностью 80 т	1 238,19
91.05.01-011	Грузоподъемностью от 4 до 10 т, высота подъема крюка до 105 м	254,10
91.05.01-012	Грузоподъемностью от 4 до 10 т, высота подъема крюка до 150 м	312,00

Продолжение табл. 7.1

Код ресурса	Наименование ресурса	Сметная расценка по состоянию на 01.01.2000 (в том числе затраты на перебазировку), р.
91.05.01-013	Бетоноукладочные грузоподъемностью от 10 до 25 т	209,23
91.05.01-014	Бетоноукладочные грузоподъемностью от 25 до 50 т	428,52
91.05.01-015	Грузоподъемностью от 16 до 50 т	239,11
91.05.01-016	Грузоподъемностью 5 т	83,43
91.05.01-017	Грузоподъемностью 8 т	86,40
91.05.01-018	Грузоподъемностью 10 т	90,80
91.05.01-019	Грузоподъемностью 12,5 т	200,86
91.05.01-020	Грузоподъемностью 25 т	332,74
91.05.01-025	Грузоподъемностью от 25 до 75 т	312,21
91.05.01-027	Приставные грузоподъемностью 8 т	267,14
Группа 91.05.05 — краны на автомобильном ходу		
91.05.05-001	Грузоподъемностью 90 т	983,20
91.05.05-013	Грузоподъемностью 6,3 т	88,01 (11,50)
91.05.05-014	Грузоподъемностью 10 т	111,99 (14,51)
91.05.05-015	Грузоподъемностью 16 т	115,40
91.05.05-016	Грузоподъемностью 25 т	476,43 (50,00)
91.05.05-017	Грузоподъемностью 40 т	673,42 (67,00)
91.05.05-018	Грузоподъемностью 63 т	823,23 (74,00)
Группа 91.05.06 — краны на гусеничном ходу		
91.05.06-007	Грузоподъемностью 25 т	120,04
91.05.06-008	Грузоподъемностью 40 т	175,56
91.05.06-009	Грузоподъемностью от 50 до 63 т	290,01
91.05.06-010	Грузоподъемностью 100 т	533,27
91.05.06-011	Грузоподъемностью 125 т	858,65
91.05.06-012	Грузоподъемностью до 16 т	96,89

Продолжение табл. 7.1

Код ресурса	Наименование ресурса	Сметная расценка по состоянию на 01.01.2000 (в том числе затраты на перебазировку), р.
91.05.06-022	Грузоподъемностью 70 т	1 783,69
91.05.06-023	Импортного производства, грузоподъемностью 100 т	2 210,25
91.05.06-024	Грузоподъемностью 220 т	2 679,14
91.05.06-025	Грузоподъемностью 280 т	3 989,22
91.05.06-026	Импортного производства, грузоподъемностью 350 т	2 380,11
91.05.06-027	Импортного производства, грузоподъемностью 750 т	5 954,78
Группа 91.05.08 — краны на пневмоколесном ходу		
91.05.08-006	Грузоподъемностью 16 т	131,16
91.05.08-007	Грузоподъемностью 25 т	102,51
91.05.08-008	Грузоподъемностью 40 т	253,54 (29,00)
91.05.08-009	Грузоподъемностью 63 т	271,77
91.05.08-010	Грузоподъемностью 100 т	510,76
Группа 91.05.09 — краны на специальном шасси автомобильного типа		
91.05.09-001	Грузоподъемностью 50 т	1 073,87
91.05.09-002	Грузоподъемностью 160 т	2 041,25
91.05.09-003	Грузоподъемностью более 250 т	1 645,96
91.05.09-004	Грузоподъемностью до 25 т	305,21
91.05.09-005	грузоподъемностью до 50 т	437,00
91.05.09-006	Грузоподъемностью до 200 т	1 394,72
91.05.09-007	Грузоподъемностью до 250 т	1 520,96
91.05.09-008	Грузоподъемностью 300 т	5 105,43
Группа 91.05.13 — краны-манипуляторы		
91.05.13-001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 6 т с краном-манипулятором 4,0 т	288,03
91.05.13-002	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 6 т с краном-манипулятором 6,2 т	406,66

Окончание табл. 7.1

Код ресурса	Наименование ресурса	Сметная расценка по состоянию на 01.01.2000 (в том числе затраты на перебазировку), р.
91.05.13-011	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 10 т с краном-манипулятором 3,7 т	118,98
91.05.13-021	Краны-манипуляторы — 1 т	87,60
91.05.13-022	Краны-манипуляторы — 16 т	270,33
91.05.13-023	Краны-манипуляторы — 1,6 т	87,60
91.05.13-025	Краны-манипуляторы на автомобильном ходу, грузоподъемностью до 3,2 т	112,36

Примечание. Единицы измерения — машино-часы.

Существует перечень кранов, затраты на перебазировку которых не включаются в состав сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов, а учитываются в сметах отдельной строкой [19, прил. 3]:

- краны башенные;
- консольно-шлюзовые;
- на гусеничном ходу;
- на пневмоколесном ходу;
- для возведения железобетонных оболочек градирен.

Вопросы для самопроверки

1. Какой уровень цен указан во ФСЭМ 81-01-2001 (в редакции 2020 г.)?

2. Какой субъект РФ принят в качестве базового района при разработке ФСЭМ 81-01-2001 (в редакции 2020 г.)?

3. Перечислите затраты по перебазировке кранов, которые были учтены при разработке сборников ФСЭМ 81-01-2001 (в редакции 2020 г.).

4. Определите сметную стоимость одного машино-часа эксплуатации крана МКГ-25 в ценах на I квартал 2020 г. при возведении административного здания в г. Перми.

5. Определите сметную стоимость одного машино-часа эксплуатации крана ДЭК-401 на I квартал 2020 г. при возведении школы в г. Екатеринбурге.

6. Определите сметную стоимость одного машино-часа эксплуатации крана ТДК-12.300 на I квартал 2020 г. при строительстве бассейна в г. Тюмени.

7. Нужно ли в сметной документации дополнительно учитывать стоимость перебазировки крана КБ-473 с базы механизации на строительную площадку?

8. Нужно ли в сметной документации дополнительно учитывать стоимость перебазировки крана ДЭК-251 с одной строительной площадки на другую?

9. Нужно ли в сметной документации дополнительно учитывать стоимость перебазировки крана КС-45717-1 «Ивановец» с одной строительной площадки на другую?

10. Нужно ли в сметной документации дополнительно учитывать стоимость монтажа крана КБ-308 на строительной площадке?

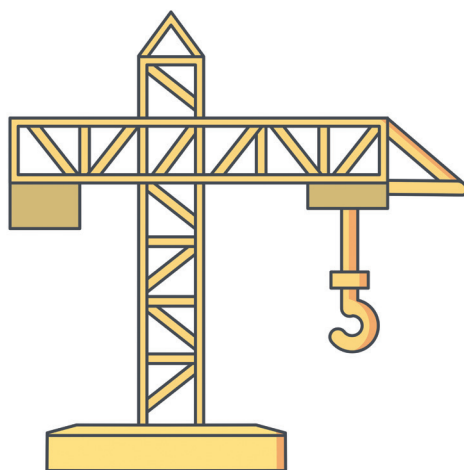
.....

РАЗДЕЛ Б

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАНОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ

.....

- Общие сведения о разделе ♦ Автомобильные краны
♦ Короткобазные краны ♦ Технический выбор самоходных
стреловых кранов ♦ Технические характеристики
гусеничных кранов ♦ Башенные нижнеповоротные краны
♦ Верхнеповоротные башенные краны ♦ Быстромонтируемые краны



8. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЗДЕЛЕ

В разделе Б содержатся общие сведения, основные технические характеристики кранов, используемых для выполнения строительно-монтажных и погрузочных работ. Кроме отечественных грузоподъемных кранов, в разделе приведены данные некоторых кранов, выпускаемых в Германии (Liebherr), Франции (Potain) и Японии (Kobelco).

В разделе краны объединены в главы по типам: автомобильные (гл. 9), короткобазные (гл. 10), гусеничные (гл. 11), башенные нижнеповоротные (гл. 12), башенные верхнеповоротные (гл. 13) и быстро-монтируемые (гл. 14). В каждой главе краны приведены по возрастанию их грузоподъемности.

В разделе представлены технические характеристики более 40 кранов грузоподъемностью, т:

- автомобильные от 16 до 50;
- короткобазные от 25 до 36;
- гусеничные от 25 до 63;
- башенные нижнеповоротные от 8 до 20;
- башенные верхнеповоротные от 8 до 20;
- быстро-монтируемые от 1,3 до 6.

Все грузовойсотные характеристики автомобильных кранов приведены при условии установки их на все имеющиеся выносные опоры.

Приведенные характеристики приняты на основе паспортных данных заводов-изготовителей и предназначены для выполнения расчетов по подбору кранов в проектах организации строительства, проектах производства работа, а также при выполнения курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

При подборе автомобильных кранов на предельных параметрах грузоподъемности, высоты подъема и вылета крюка, необходимо дополнительно ознакомиться с паспортными данными завода-изготовителя. Технические характеристики паспорта крана завода-изготовителя являются обязательными для применения.

9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ

9.1. Кран КС-35714 «Ивановец»

Основные технические данные крана КС-35714 «Ивановец» (рис. 9.1, 9.2):

базовое шасси	«Урал 5557»
колесная формула	6×6
полная масса с основной стрелой, т	19,04
мощность двигателя, л. с.	270
максимальная грузоподъемность, т.....	16
грузовой момент, т·м	48
вылет крюка, м	от 1,9 до 17,2
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	18,4 (24,8)
длина стрелы, м	от 8,0 до 18,0
длина гуська, м	7,0
опорный контур на выдвинутых выносных опорах (вдоль оси × поперек оси), м	5,2 × 4,0
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	10,0 × 2,5 × 3,52



Рис. 9.1. Общий вид крана КС-35714 [23]

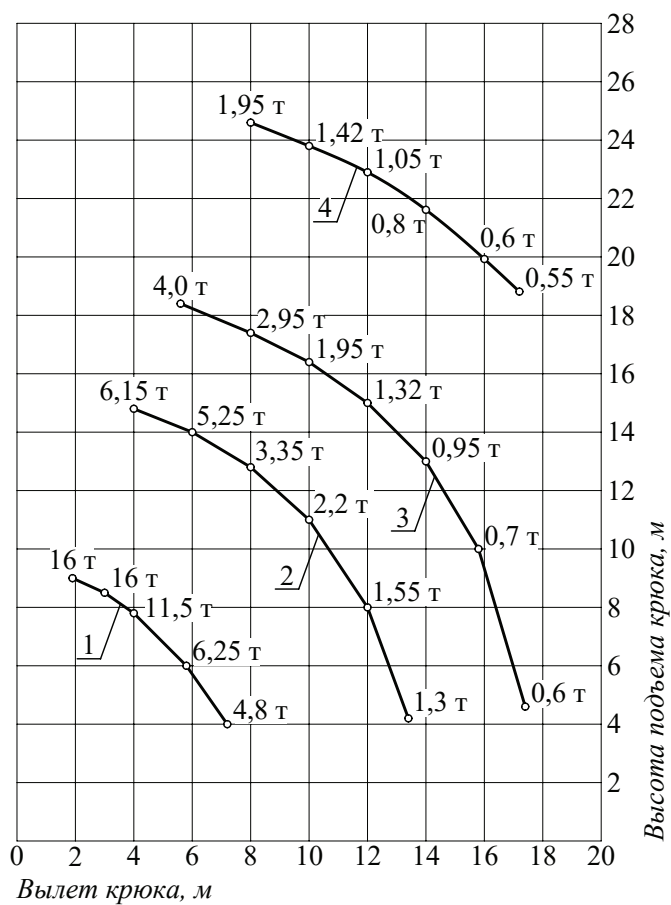


Рис. 9.2. Грузовысотные характеристики крана КС-35714:

1 — стрела — 8,0 м; 2 — стрела — 14,0 м; 3 — стрела — 18,0 м;
4 — стрела — 18,0 м и гусек — 7,0 м

9.2. Кран КС-35715 «Ивановец»

Основные технические данные крана КС-35715 «Ивановец» (рис. 9.3, 9.4):

базовое шасси.....	МАЗ 533702-021-40
колесная формула	4×2
полная масса с основной стрелой, т	17,1
мощность двигателя, л. с.	230
максимальная грузоподъемность, т.....	16
грузовой момент, т·м	48
вылет крюка, м	от 1,9 до 17,2
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	18,4 (24,8)
длина стрелы, м	от 8,0 до 18,0
длина гуська, м	7,0
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	5,6 × 4,94
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	10,0 × 2,5 × 3,85



Рис. 9.3. Общий вид крана КС-35715 [1]

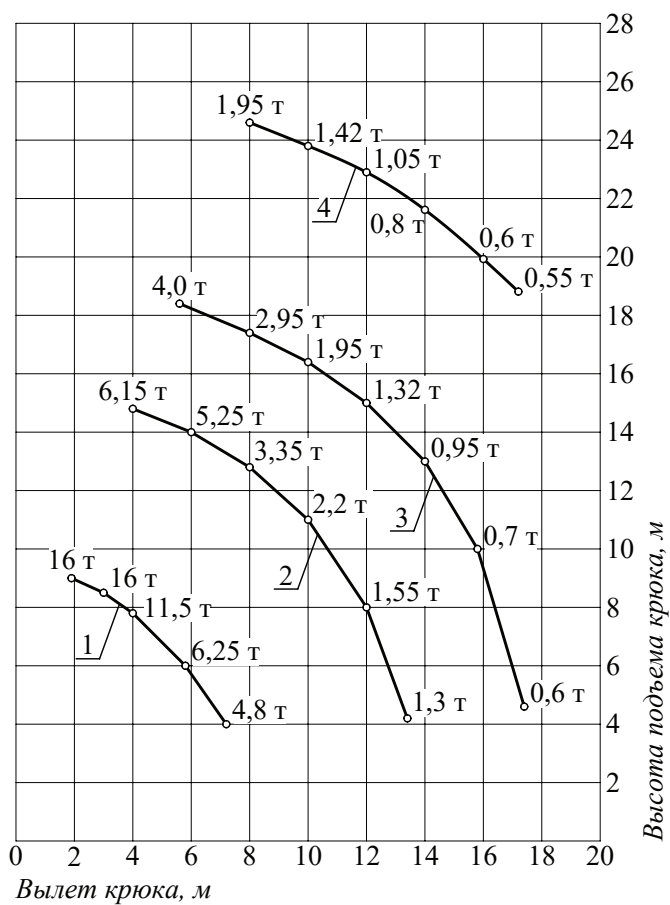


Рис. 9.4. Грузовысотные характеристики крана КС-35715:

1 — стрела — 8,0 м; 2 — стрела — 14,0 м; 3 — стрела — 18,0 м;
4 — стрела — 18,0 м и гусек — 7,0 м

9.3. Кран КС-45717-1 «Ивановец»

Основные технические данные крана КС-45717-1 «Ивановец» (рис. 9.5, 9.6):

базовое шасси.....	«Урал 4320-1951-72»
колесная формула	6×6
полная масса с основной стрелой, т.....	21,5
мощность двигателя, л. с.	275
максимальная грузоподъемность, т.....	25
грузовой момент, т·м.....	75
вылет крюка, м	от 2,0 до 18,4
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	21,3 (28,4)
длина стрелы, м	от 9,0 до 21,0
длина гуська, м	7,0
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	5,6×4,95
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	10,825 × 2,55 × 3,74



Рис. 9.5. Общий вид крана КС-45717-1 [1]

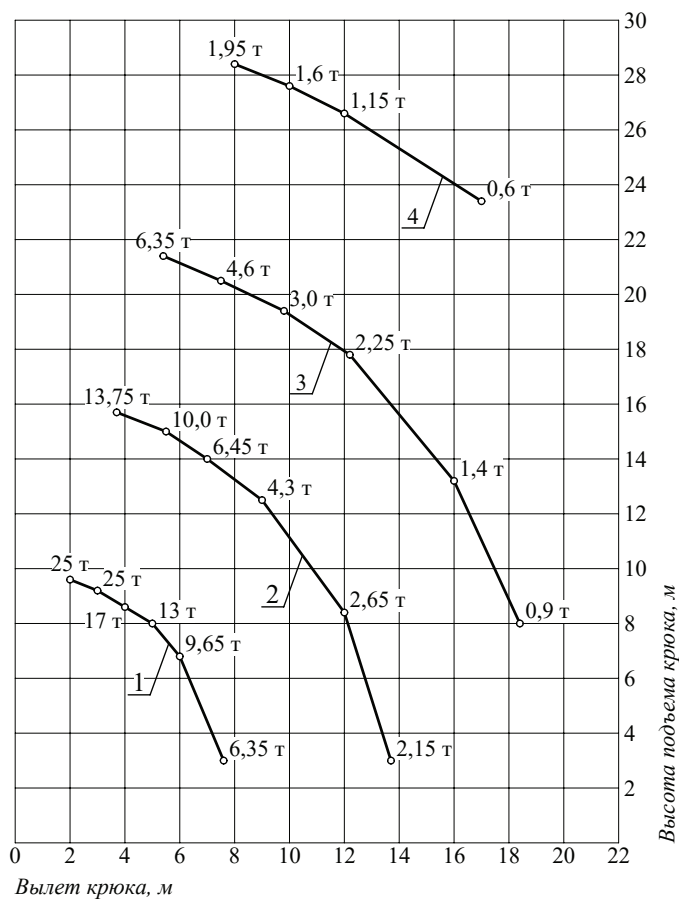


Рис. 9.6. Грузовысотные характеристики крана КС-45717-1:

1 — стрела — 9,0 м; 2 — стрела — 15,0 м; 3 — стрела — 21,0 м;

4 — стрела — 21,0 м и гусек — 7,0 м

9.4. Кран КС-55713-5 «Галичанин»

Основные технические данные крана КС-55713-5 «Галичанин» (рис. 9.7, 9.8):

базовое шасси.....	КамАЗ 43118
колесная формула	6×6
полная масса с основной стрелой, т	21,8
мощность двигателя, л. с.	300
максимальная грузоподъемность, т.....	25
грузовой момент, т·м	80
вылет крюка, м	от 3,1 до 18,0
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	21,3 (32,5)
длина стрелы, м	от 9,7 до 21,7
длина гуська, м	9,0
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	4,2×5,6
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	12,0 × 2,5 × 3,8



Рис. 9.7. Общий вид крана КС-55713-5 [2]

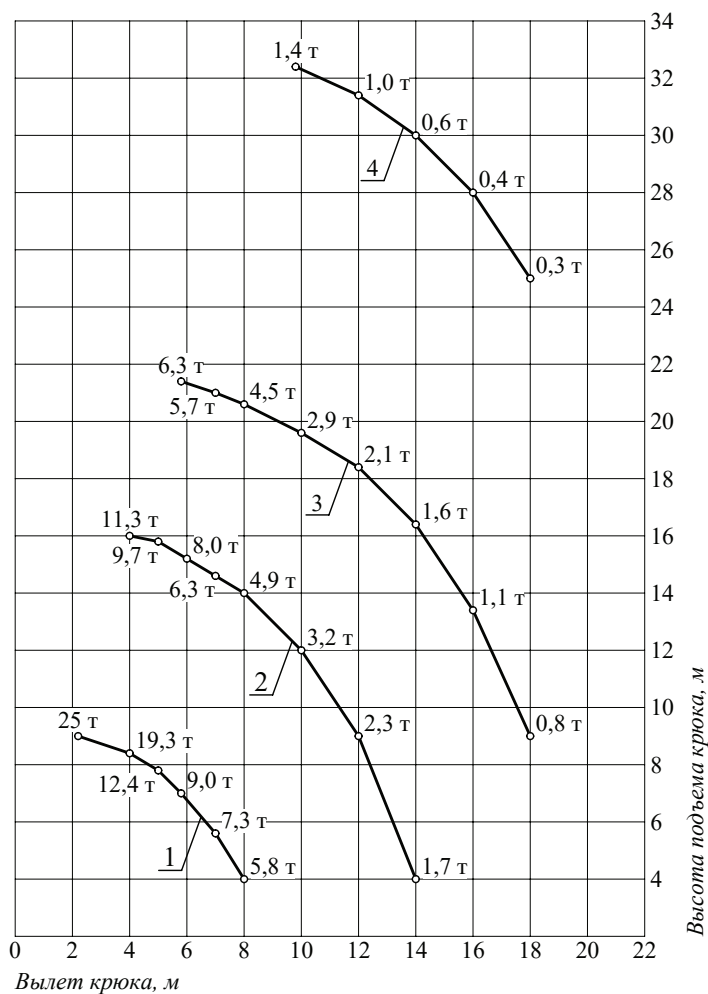


Рис. 9.8. Грузовысотные характеристики крана КС-55713-5:

1 — стрела — 9,7 м; 2 — стрела — 15,7 м; 3 — стрела — 21,7 м;
4 — стрела — 21,7 м и гусек — 9,0 м

9.5. Кран КС-55713-5к-4 «Клинцы»

Основные технические данные крана КС-55713-5к-4 «Клинцы» (рис. 9.9, 9.10):

базовое шасси.....	КамАЗ 43118-46
колесная формула	6×6
полная масса с основной стрелой, т	21,97
мощность двигателя, л. с.	300
максимальная грузоподъемность, т.....	25
грузовой момент, т·м	85
вылет крюка, м	от 2,5 до 37,0
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	31,5 (40,5)
длина стрелы, м	от 9,7 до 31,0
длина гуська, м	9,0
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	6,1×5,45
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	11,96 × 2,5 × 4,0



Рис. 9.9. Общий вид крана КС-55713-5к-4 [24]

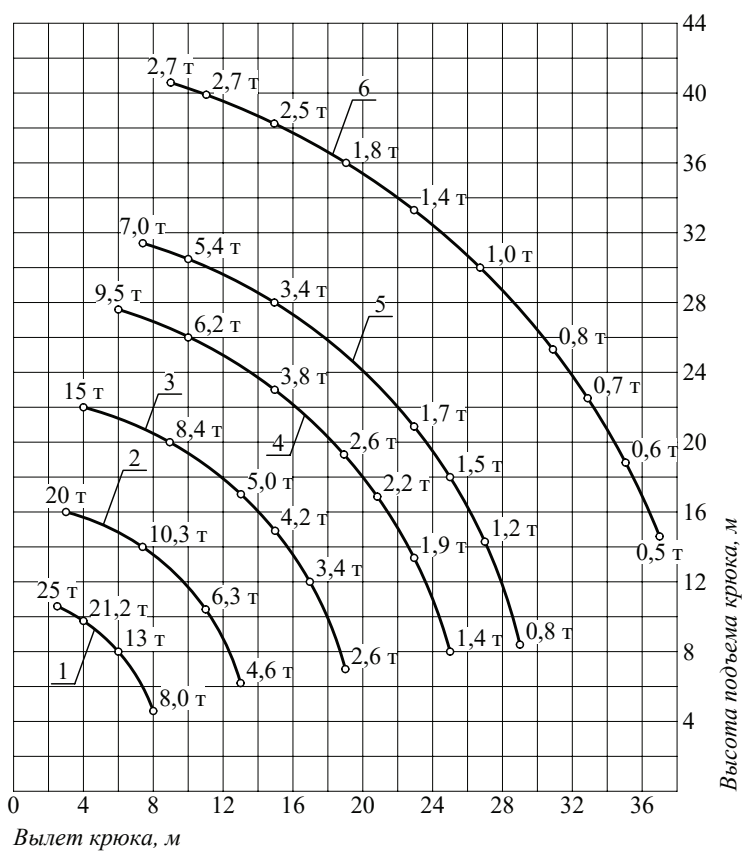


Рис. 9.10. Грузовысотные характеристики крана КС-55713-5К-4:

1 — стрела — 9,7 м; 2 — стрела — 15,0 м; 3 — стрела — 21,0 м;
4 — стрела — 27,0 м; 5 — стрела — 31,0 м; 6 — стрела — 31,0 м и гусек — 9,0 м

9.6. Кран КС-55729-5В «Галичанин»

Основные технические данные крана КС-5572-5В «Галичанин» (рис. 9.11, 9.12):

базовое шасси	КамАЗ 63501
колесная формула	8×8
полная масса с основной стрелой, т	28,1
мощность двигателя, л. с.	320
максимальная грузоподъемность, т.....	32
грузовой момент, т·м	98
вылет крюка, м	от 2,4 до 27,0
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	30,3 (40,3)
длина стрелы, м	от 9,6 до 30,2
длина гуська, м	9,0
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	4,75×5,8
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	11,9 × 2,55 × 3,905



Рис. 9.11. Общий вид крана КС-55729-5В [2]

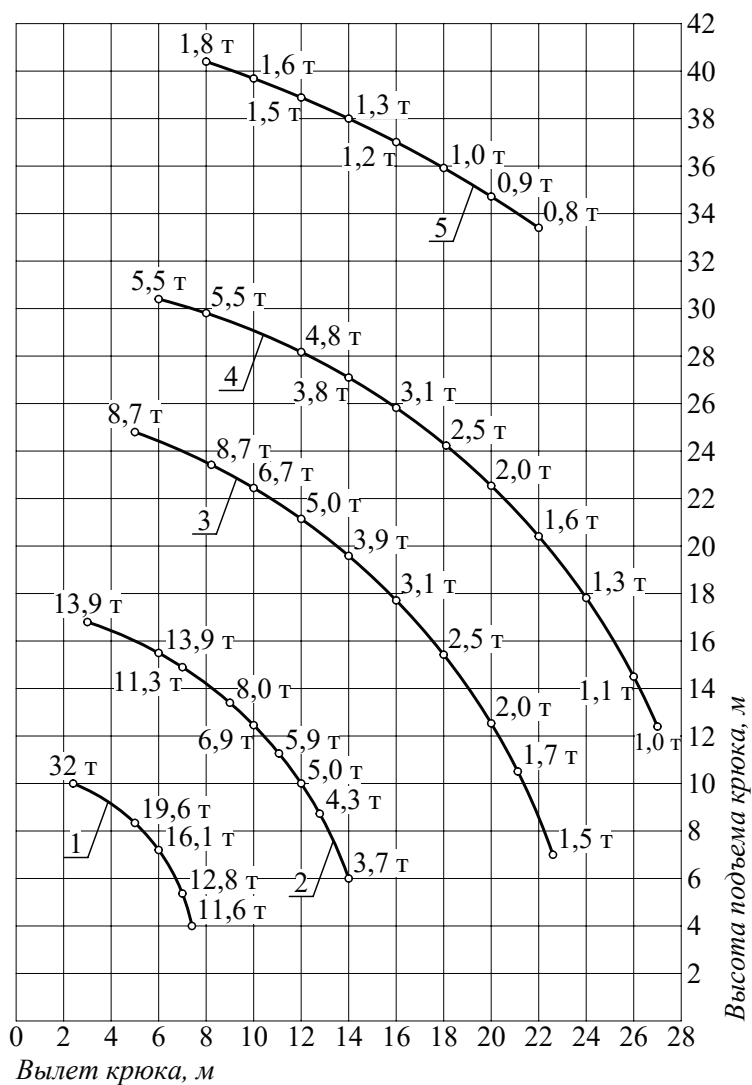


Рис. 9.12. Грузовысотные характеристики крана КС-55729-5В:

- 1 — стрела — 9,6 м; 2 — стрела — 16,2 м; 3 — стрела — 24,0 м;
4 — стрела — 30,2 м; 5 — стрела — 30,2 м и гусек — 9,0 м

9.7. Кран КС-55733-2Б «Челябинец»

Основные технические данные крана КС-55733-2Б «Челябинец» (рис. 9.13, 9.14):

базовое шасси	КамАЗ 43118-50
колесная формула	6×6
полная масса с основной стрелой, т	21,6
мощность двигателя, л. с.	300
максимальная грузоподъемность, т.....	32
грузовой момент, т·м	102,4
вылет крюка, м	от 2,8 до 24,8
максимальная высота подъема крюка без гуська, м	26,4
длина стрелы, м	от 10,7 до 26,7
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	7,7 × 7,0
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	11,96 × 2,55 × 4,0



Рис. 9.13. Общий вид крана КС-55733-2Б [25]

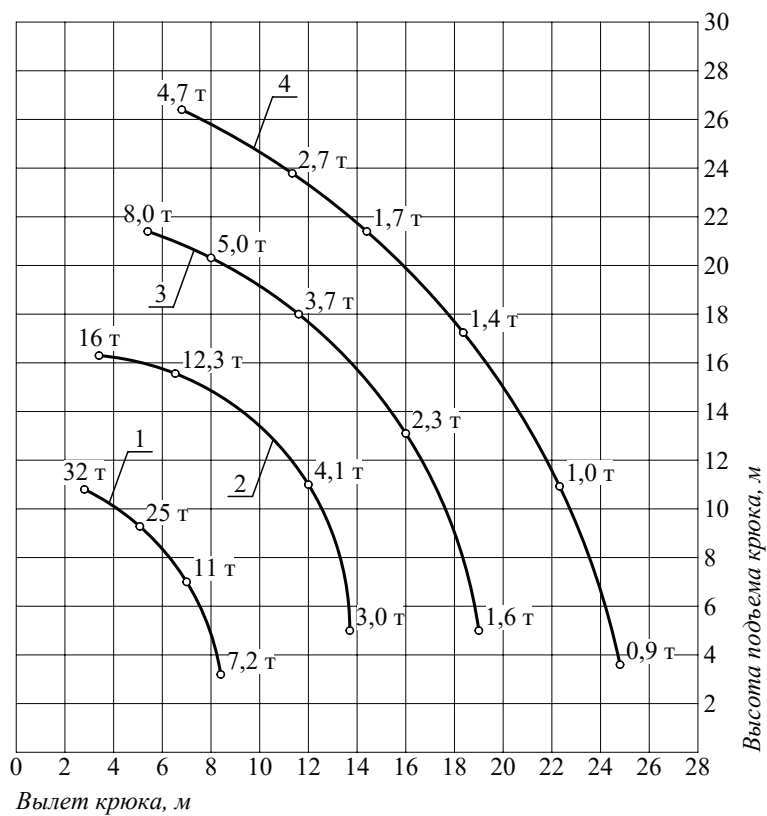


Рис. 9.14. Грузовысотные характеристики крана КС-55733-2Б:

- 1 — стрела — 10,7 м; 2 — стрела — 16,0 м; 3 — стрела — 21,4 м;
4 — стрела — 26,7 м

9.8. Кран КС-65719-1К «Клинцы»

Основные технические данные крана КС-65719-1К «Клинцы» (рис. 9.15, 9.16):

базовое шасси	КамАЗ 6540
колесная формула	8×4
полная масса с основной стрелой, т	28,1
мощность двигателя, л. с.	260
максимальная грузоподъемность, т.....	40
грузовой момент, т·м	120
вылет крюка, м	от 3,0 до 32,0
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	35,0 (44,0)
длина стрелы, м	от 11,2 до 34,0
длина гуська, м	9,0
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	5,4 × 6,8
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	13,5 × 2,5 × 3,95



Рис. 9.15. Общий вид крана КС-65719-1К [24]

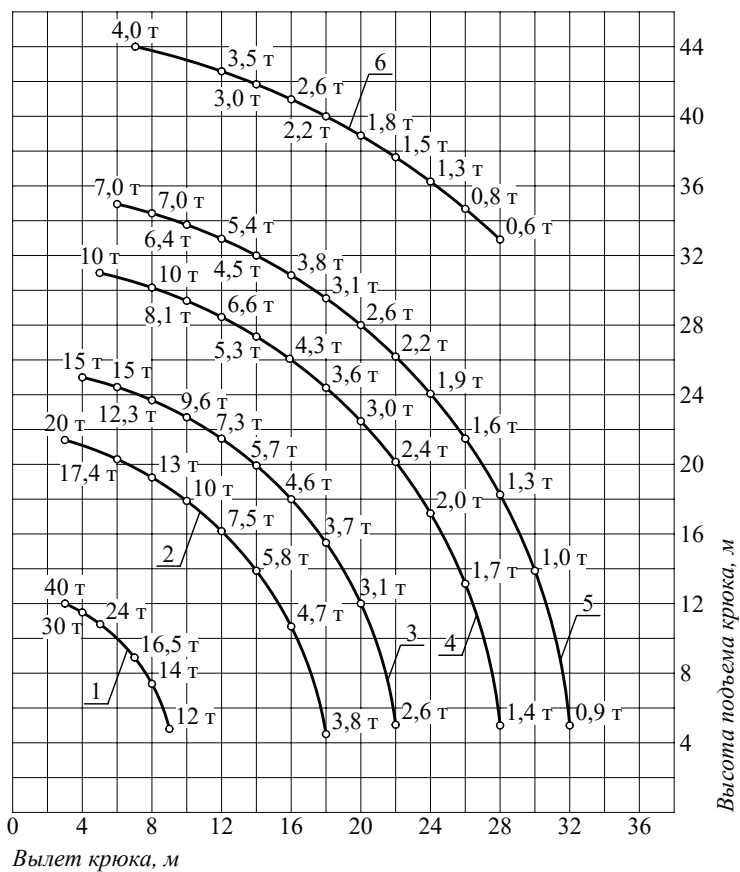


Рис. 9.16. Грузовысотные характеристики крана КС-65719-1К:

1 — стрела — 11,2 м; 2 — стрела — 20,0 м; 3 — стрела — 24,0 м;
4 — стрела — 30,0 м; 5 — стрела — 34,0 м; 6 — стрела — 34,0 м и гусек — 9,0 м

9.9. Кран КС-65713-1 «Галичанин»

Основные технические данные крана КС-65713-1 «Галичанин» (рис. 9.17, 9.18):

базовое шасси.....	КамАЗ 65201
колесная формула	8×4
полная масса с основной стрелой, т	40,8
мощность двигателя, л. с.	400
максимальная грузоподъемность, т.....	50
грузовой момент, т·м	160
вылет крюка, м	от 3,0 до 32,0
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	34,0 (51,2)
длина стрелы, м	от 11,5 до 34,1
длина гуська, м	15,1
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	7,2 × 7,0
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	13,9 × 2,55 × 3,98



Рис. 9.17. Общий вид крана КС-65713-1 [2]

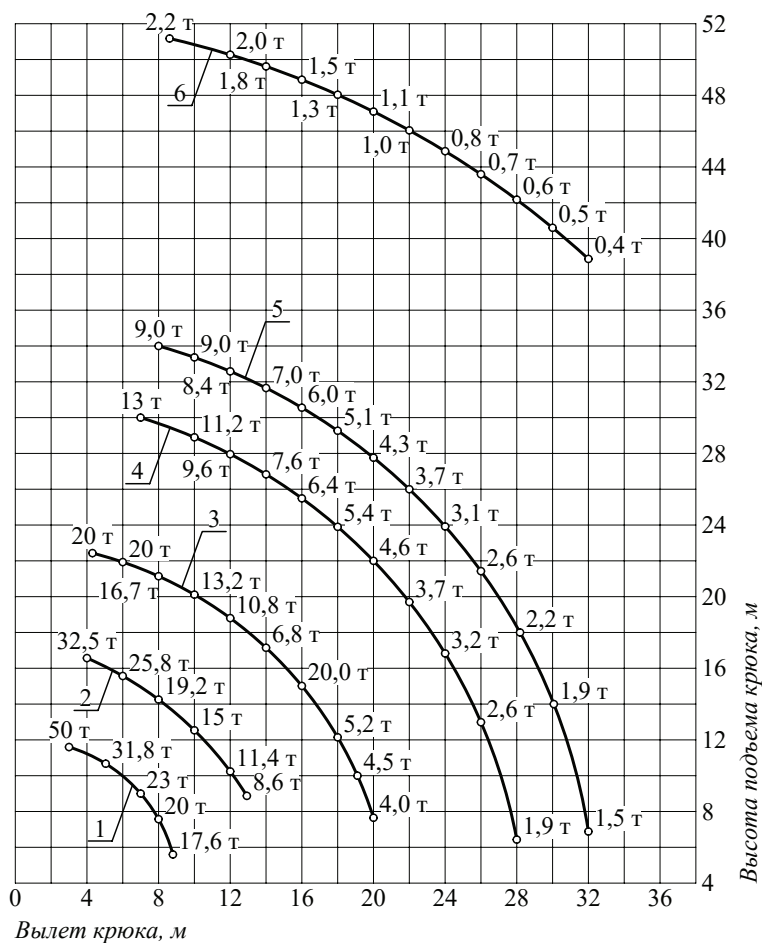


Рис. 9.18. Грузовысотные характеристики крана КС-65713-1:

1 — стрела — 11,5 м; 2 — стрела — 15,0 м; 3 — стрела — 22,0 м; 4 — стрела — 30,0 м;
5 — стрела — 34,1 м; 6 — стрела — 34,1 м и гусек — 15,1 м

10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРОТКОБАЗНЫХ КРАНОВ

10.1. Кран KOBELKO RK250

Основные технические данные крана Kobelco RK250 (рис. 10.1, 10.2):

колесная формула	4×4
полная масса с основной стрелой, т	26,3
мощность двигателя, л. с.	215
максимальная грузоподъемность, т.....	25
грузовой момент, т·м	75
вылет крюка, м	от 2,5 до 27,0
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м	29,5 (40,7)
длина стрелы, м	от 9,5 до 30,5
длина гуська, м	7,5 и 11,5
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	6,7 × 6,5
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	11,135 × 2,62 × 3,45



Рис. 10.1. Общий вид крана Kobelco серии RK [26]

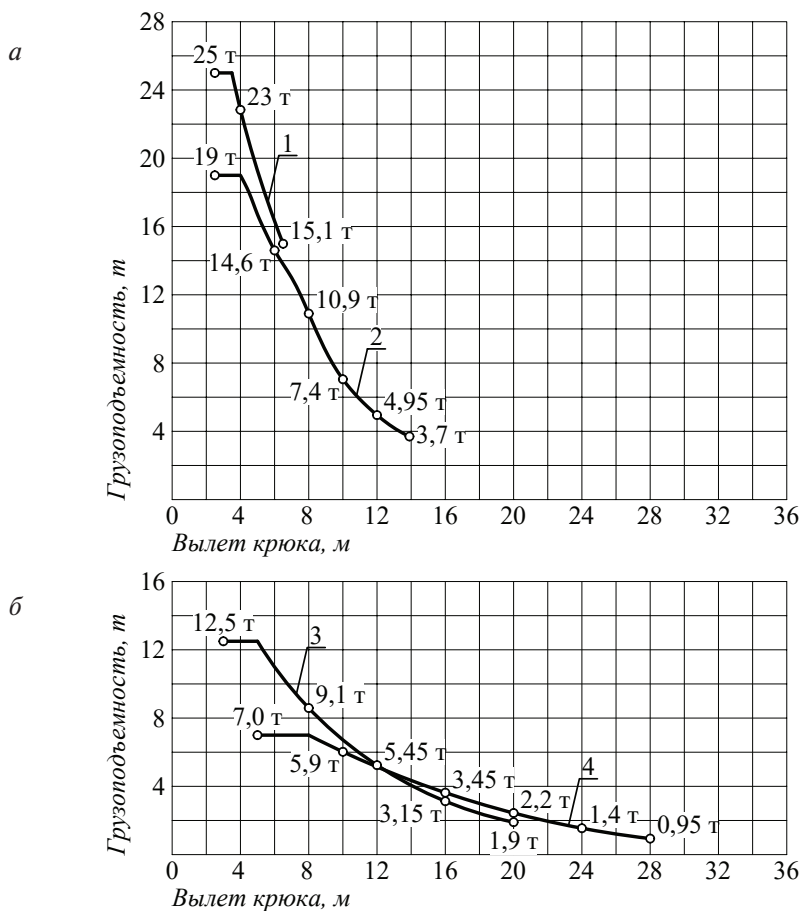


Рис. 10.2. Грузовые характеристики (а, б) крана Kobelco RK250:

1 — стрела — 9,32 м; 2 — стрела — 16,42 м; 3 — стрела — 23,52 м; 4 — стрела — 30,62 м

10.2. Кран KOBELCO RK350

Основные технические данные крана Kobelco RK350 (рис. 10.3):

колесная формула	4×4
полная масса с основной стрелой, т	31,8
мощность двигателя, л. с.	270
максимальная грузоподъемность, т.....	35
грузовой момент, т·м	90
вылет крюка, м	от 3,0 до 32,0
максимальная высота подъема крюка без гуська (с гуськом), м ...	34,0 (47,1)
длина стрелы, м	от 9,35 до 35,0
длина гуська, м	8,0 и 13,5
опорный контур на выдвинутых выносных опорах, м (вдоль оси × поперек оси)	6,8 × 6,6
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	11,405 × 2,62 × 3,49

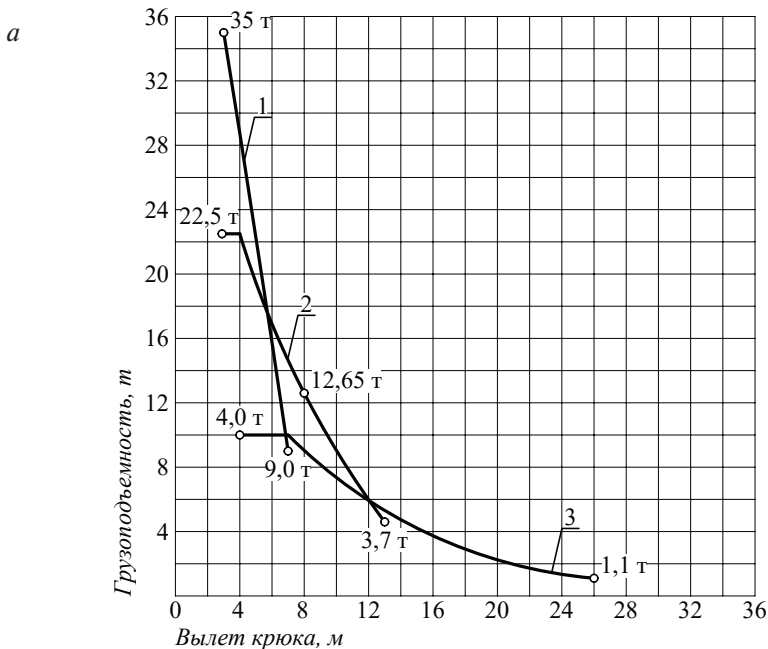


Рис. 10.3. Грузовые характеристики (а) крана Kobelco RK350
(начало. Окончание на с. 98):

1 — стрела — 9,35 м; 2 — стрела — 15,76 м; 3 — стрела — 28,59 м

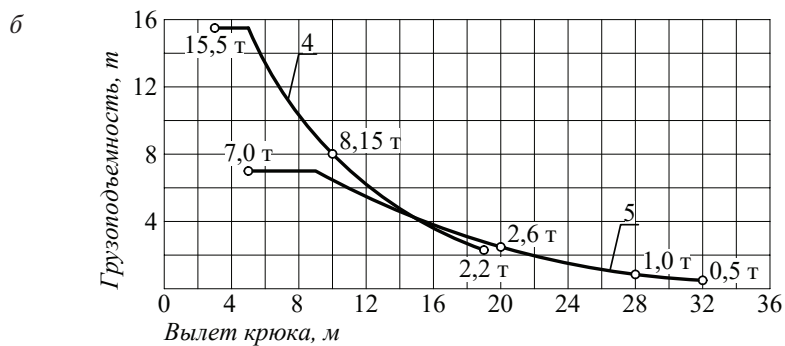


Рис. 10.3. Грузовые характеристики (б) крана Kobelco RK350
(окончание. Начало на с. 97):

4 — стрела — 22,18 м; 5 — стрела — 35,0 м

11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГУСЕНИЧНЫХ КРАНОВ

11.1. Кран МКГ-25

Основные технические данные крана МКГ-25 (рис. 11.1–11.5):

полная масса с основной стрелой, т	38,9
мощность встроенной электростанции, кВт	60
максимальная грузоподъемность, т	25
вылет крюка, м	от 2,5 до 21,5
максимальная высота подъема, м	47,0
длина стрелы основная (максимальная), м	13,5 (33,5)
длина жесткого гуська, м	5
длина маневрового гуська, м	10; 15; 20
скорость передвижения крана, км/ч	0,85
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота) без стрелы, м	6,96 × 4,3 (3,2) × 3,825



Рис. 11.1. Общий вид крана МКГ-25 с основной стрелой [27]

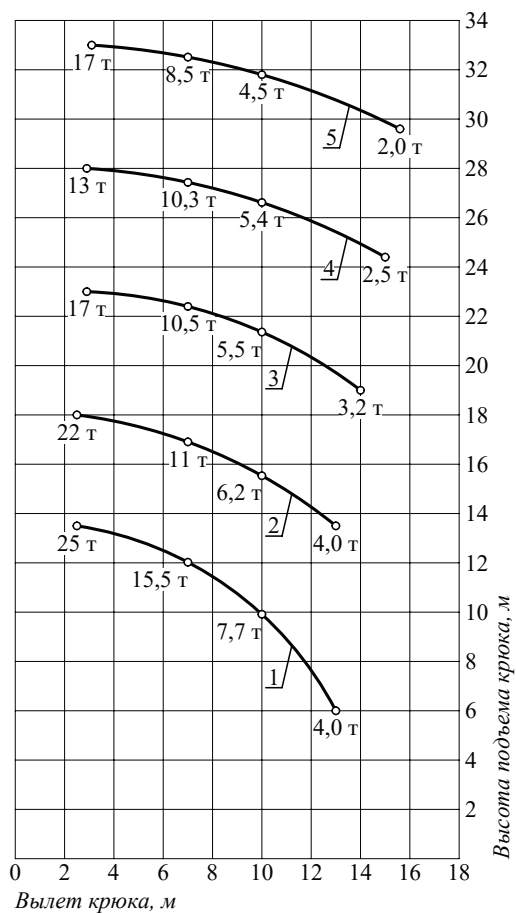


Рис. 11.2. Грузовысотные характеристики крана МКГ-25 (стрела без гуська):

1 — стрела — 13,5 м; 2 — стрела — 18,5 м; 3 — стрела — 23,5 м;
4 — стрела — 28,5 м; 5 — стрела — 33,5 м

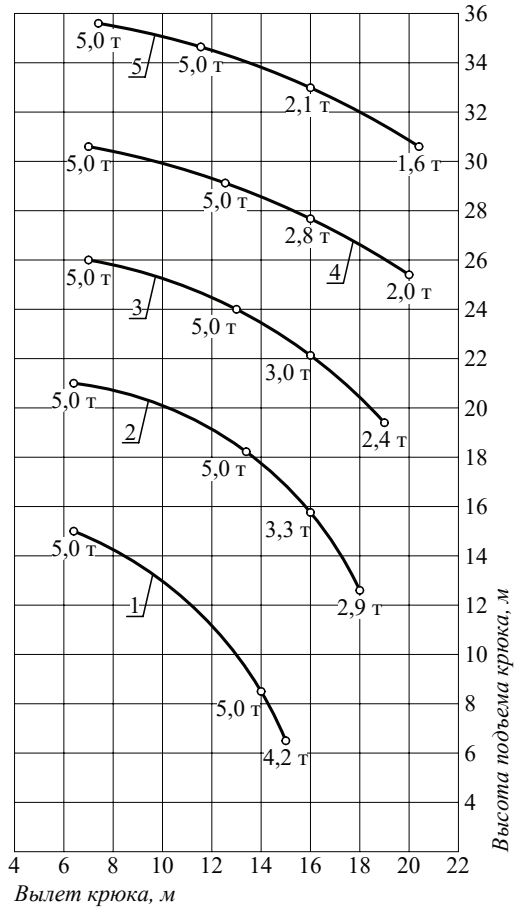


Рис. 11.3. Грузовысотные характеристики крана МКГ-25
(стрела с жестким гуськом 5 м):

- 1 — стрела — 13,5 м и гусек — 5 м; 2 — стрела — 18,5 м и гусек — 5 м;
3 — стрела — 23,5 м и гусек — 5 м; 4 — стрела — 28,5 м и гусек — 5 м;
5 — стрела — 33,5 м и гусек — 5 м

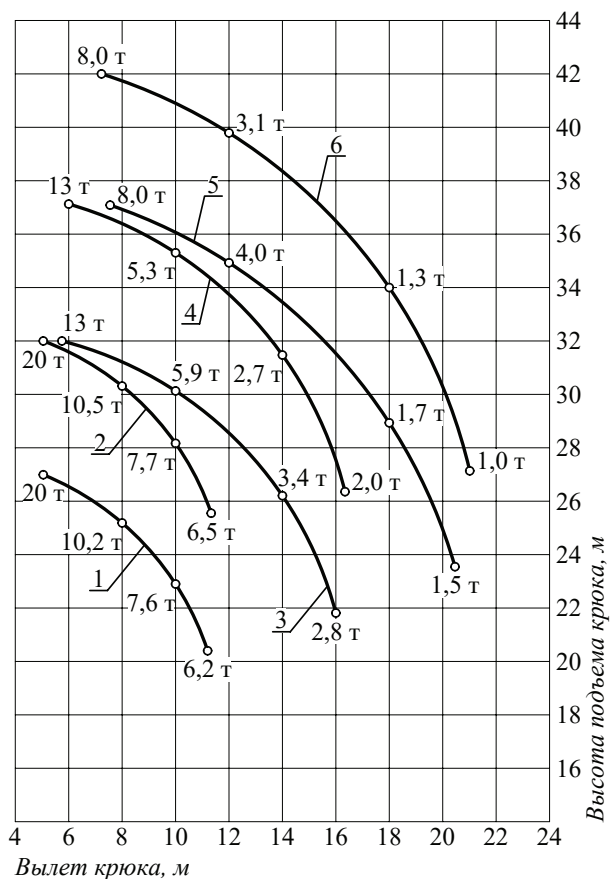


Рис. 11.4. Грузовысотные характеристики крана МКГ-25 (башенно-стреловое оборудование с маневровым гуськом):

- 1 — башня — 18,5 м и маневровый гусек — 10 м;
- 2 — башня — 23,5 м и маневровый гусек — 10 м;
- 3 — башня — 18,5 м и маневровый гусек — 15 м;
- 4 — башня — 23,5 м и маневровый гусек — 15 м;
- 5 — башня — 18,5 м и маневровый гусек — 20 м;
- 6 — башня — 23,5 м и маневровый гусек — 20 м

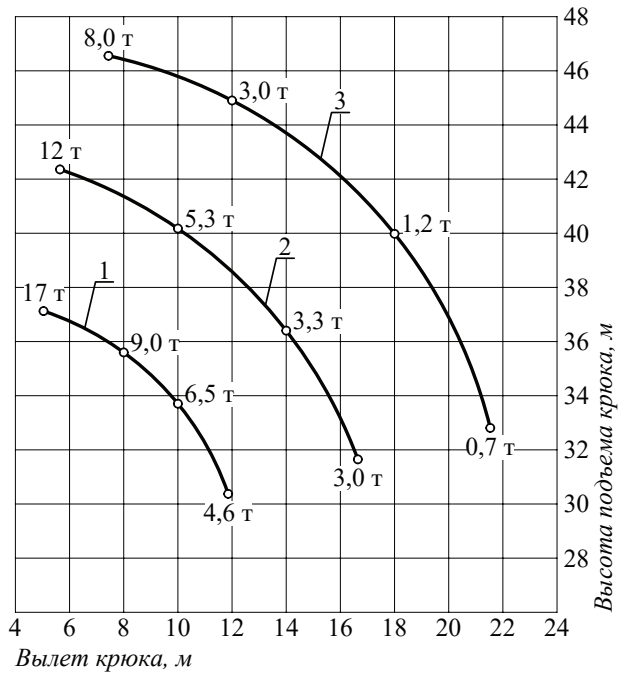


Рис. 11.5. Грузовысотные характеристики крана МКГ-25
(башенно-стреловое оборудование с маневровым гуськом):

1 — башня — 28,5 м и маневровый гусек — 10 м; 2 — башня — 28,5 м
и маневровый гусек — 15 м; 3 — башня — 28,5 м и маневровый гусек — 20 м

11.2. Кран РДК-250

Основные технические данные крана РДК-250 (рис. 11.6—11.10):

полная масса с основной стрелой, т	45,2
мощность встроенной электростанции, кВт	70
максимальная грузоподъемность, т.....	25
вылет крюка, м	от 3,75 до 21,75
максимальная высота подъема, м.....	45,0
длина стрелы основная (максимальная), м.....	12,5 (32,5)
длина жесткого гуська, м	5
длина маневрового гуська, м	10; 15; 20
скорость передвижения крана, км/ч	1,0
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота) без стрелы, м	6,275 × 3,225 × 3,335



Рис. 11.6. Общий вид крана РДК-250 с основной стрелой [27]

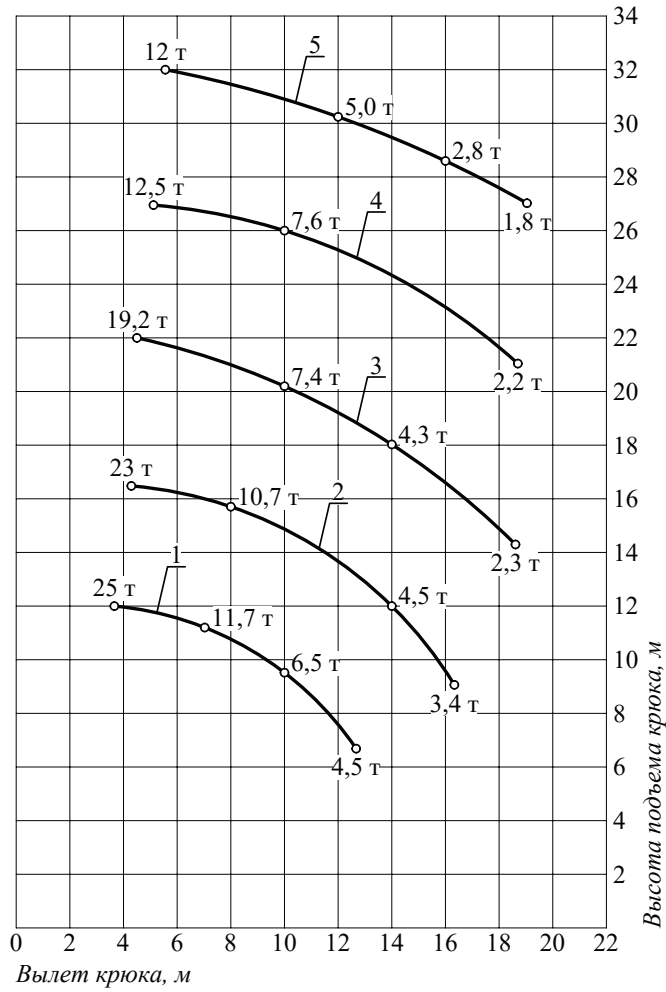


Рис. 11.7. Грузовысотные характеристики крана РДК-250 (стрела без гуська):

1 — стрела — 12,5 м; 2 — стрела — 17,5 м; 3 — стрела — 22,5 м;
4 — стрела — 27,5 м; 5 — стрела — 32,5 м

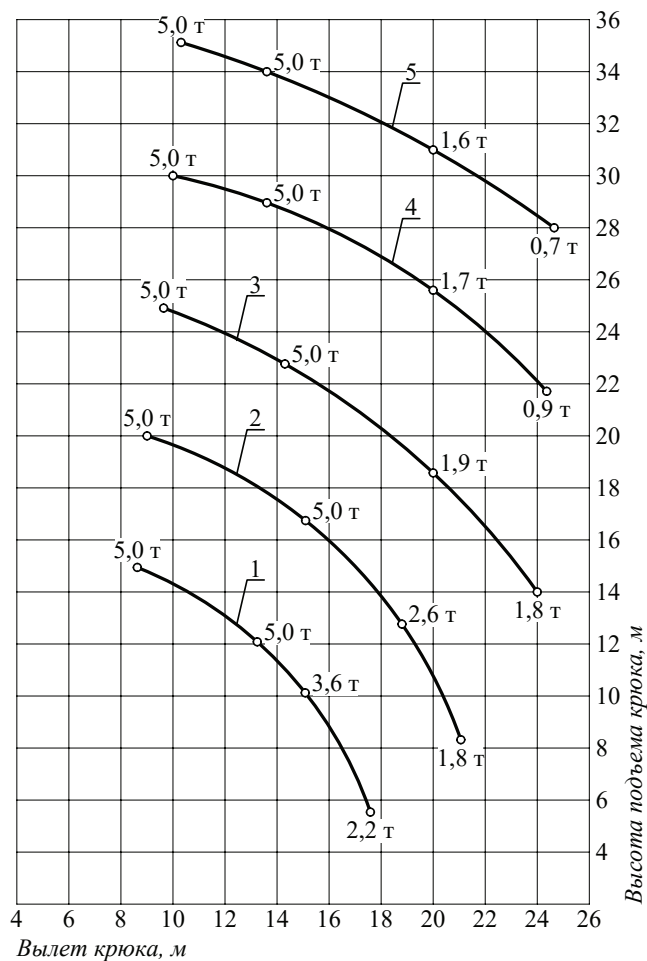


Рис. 11.8. Грузовысотные характеристики крана РДК-250
(стрела с жестким гуськом 5 м):

- 1 — стрела — 12,5 м и гусек — 5 м; 2 — стрела — 17,5 м и гусек — 5 м;
3 — стрела — 22,5 м и гусек — 5 м; 4 — стрела — 27,5 м и гусек — 5 м;
5 — стрела — 32,5 м и гусек — 5 м

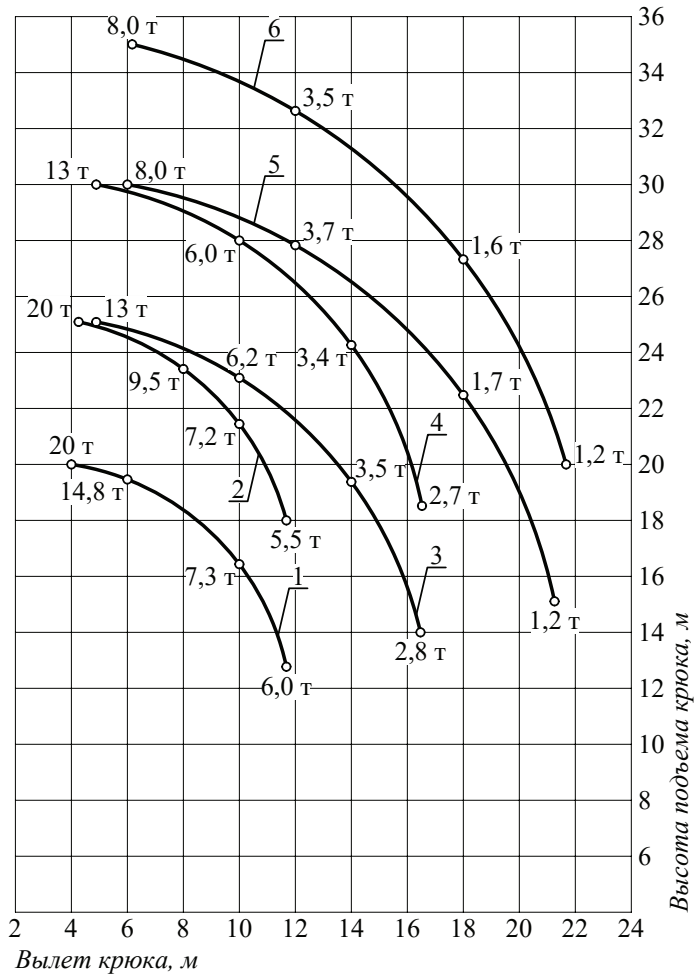


Рис. 11.9. Грузовысотные характеристики крана РДК-250 (башенно-стреловое оборудование с маневровым гусеком):

- 1 — башня — 12,5 м и маневровый гусек — 10 м; 2 — башня — 17,5 м и маневровый гусек — 10 м; 3 — башня — 12,5 м и маневровый гусек — 15 м; 4 — башня — 17,5 м и маневровый гусек — 15 м; 5 — башня — 12,5 м и маневровый гусек — 20 м; 6 — башня — 17,5 м и маневровый гусек — 20 м

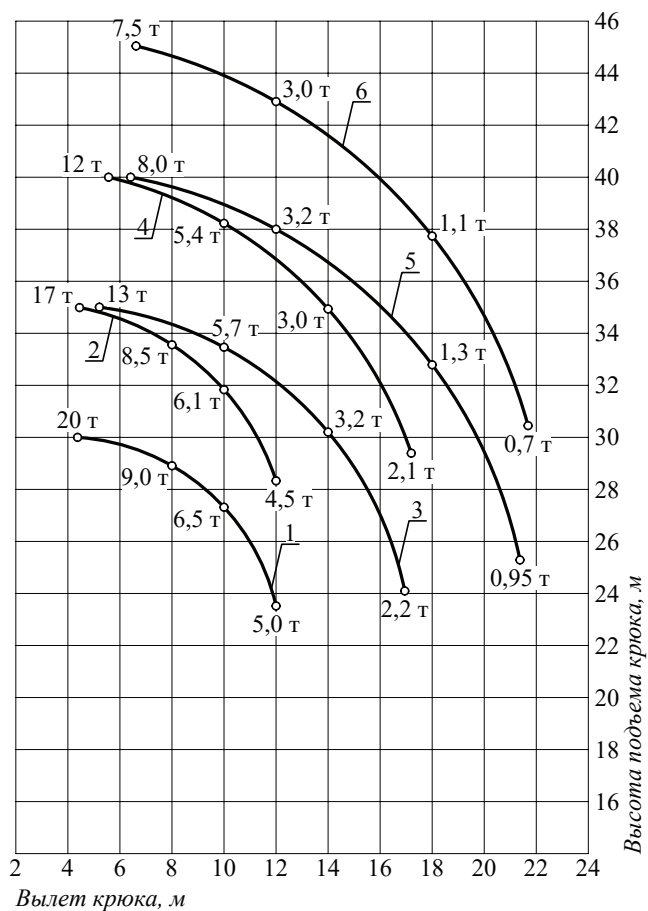


Рис. 11.10. Грузовысотные характеристики крана РДК-250 (башенно-стреловое оборудование с маневровым гуськом):

- 1 — башня — 22,5 м + маневровый гусек — 10 м;
- 2 — башня — 27,5 м + маневровый гусек — 10 м;
- 3 — башня — 22,5 м + маневровый гусек — 15 м;
- 4 — башня — 27,5 м + маневровый гусек — 15 м;
- 5 — башня — 22,5 м + маневровый гусек — 20 м;
- 6 — башня — 27,5 м + маневровый гусек — 20 м

11.3. Кран ДЭК-251

Основные технические данные крана ДЭК-251 (рис. 11.11–11.13):
 полная масса с основной стрелой, т 36,5
 мощность встроенной электростанции, кВт 60
 максимальная грузоподъемность, т 25
 вылет крюка, м от 4,75 до 27,2
 максимальная высота подъема, м 36,0
 длина стрелы основная (максимальная), м 14 (32,75)
 длина жесткого гуська, м 5
 скорость передвижения крана, км/ч 1,0
 габаритные размеры крана в транспортном положении
 (длина × ширина × высота) без стрелы, м 6,965 × 4,76 × 4,3



Рис. 11.11. Общий вид крана ДЭК-251
с основной стрелой и жестким гуськом [25]

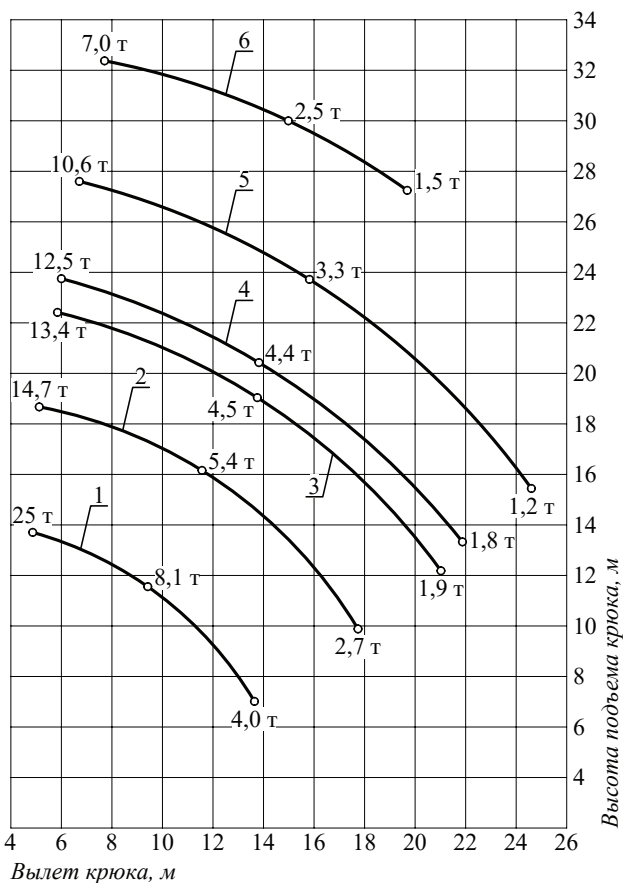


Рис. 11.12. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-251 (стрела без гуська):

1 — стрела — 14,0 м; 2 — стрела — 19,0 м; 3 — стрела — 22,5 м;
4 — стрела — 24,0 м; 5 — стрела — 27,25 м; 6 — стрела — 32,75 м

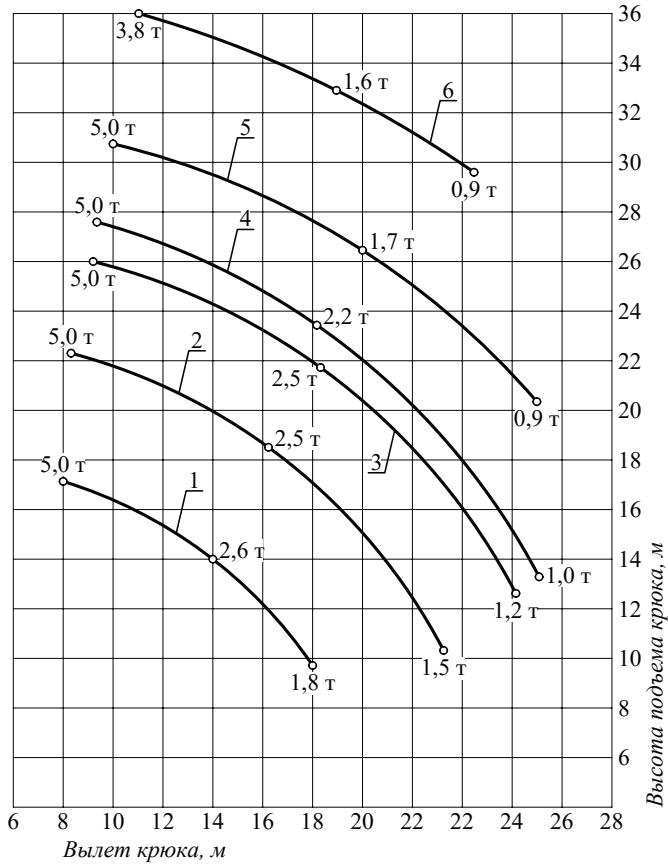


Рис. 11.13. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-251 (стрела с жестким гуськом 5 м):

- 1 — стрела — 14,0 м и гусек — 5 м; 2 — стрела — 19,0 м и гусек — 5 м;
 3 — стрела — 22,75 м и гусек — 5 м; 4 — стрела — 24,0 м и гусек — 5 м;
 5 — стрела — 27,75 м и гусек — 5 м; 6 — стрела — 32,75 м и гусек — 5 м

11.4. Кран ДЭК-321

Основные технические данные крана ДЭК-321 (рис. 11.14–11.18):

полная масса с основной стрелой, т	44,95
мощность встроенной электростанции, кВт	60
максимальная грузоподъемность, т.....	32
вылет крюка, м	от 4,0 до 33,0
максимальная высота подъема, м.....	47,2
длина стрелы основная (максимальная), м.....	14 (32,75)
длина жесткого гуська, м	5; 10
длина маневрового гуська, м	15; 20
скорость передвижения крана, км/ч	1,0
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота) без стрелы, м	
	8,5 × 3,2 × 3,495



Рис. 11.14. Общий вид крана ДЭК-321 с основной стрелой [29]

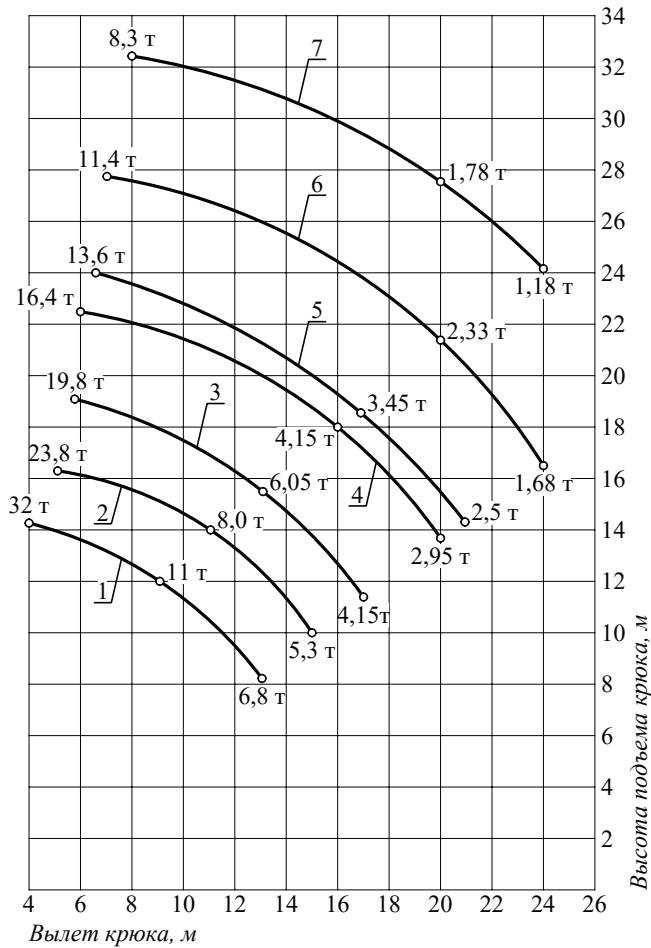


Рис. 11.15. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-321 (стрела без гуська):

1 — стрела — 14,0 м; 2 — стрела — 16,5 м; 3 — стрела — 19,0 м;
 4 — стрела — 22,75 м; 5 — стрела — 24,0 м; 6 — стрела — 27,75 м;
 7 — стрела — 32,75 м

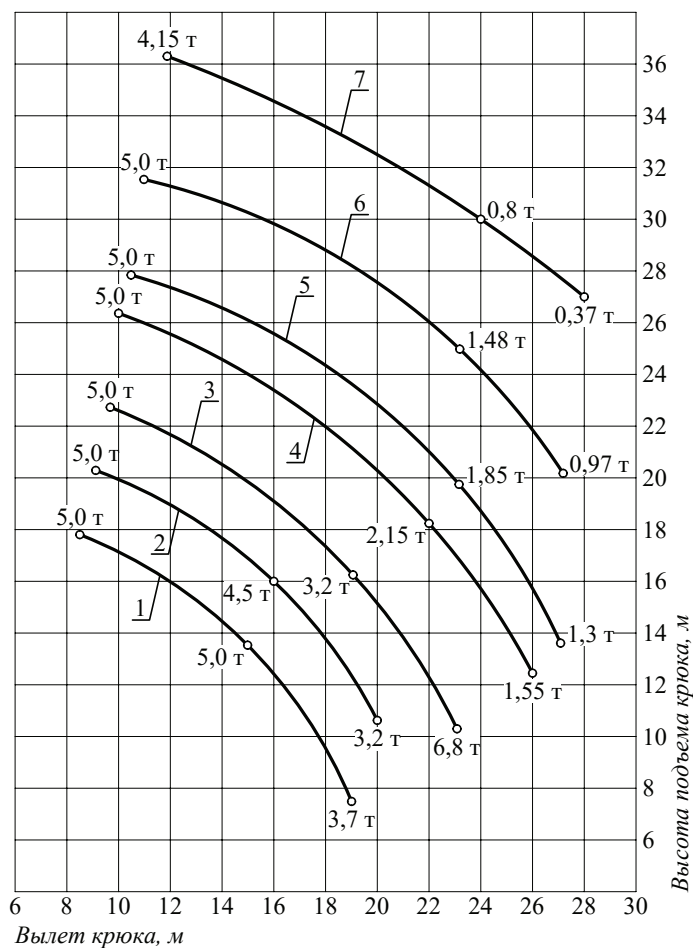


Рис. 11.16. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-321 (стрела с жестким гуськом 5 м):

1 — стрела — 14,0 м; 2 — стрела — 16,5 м; 3 — стрела — 19,0 м; 4 — стрела — 22,75 м;
5 — стрела — 24,0 м; 6 — стрела — 27,75 м; 7 — стрела — 32,75 м

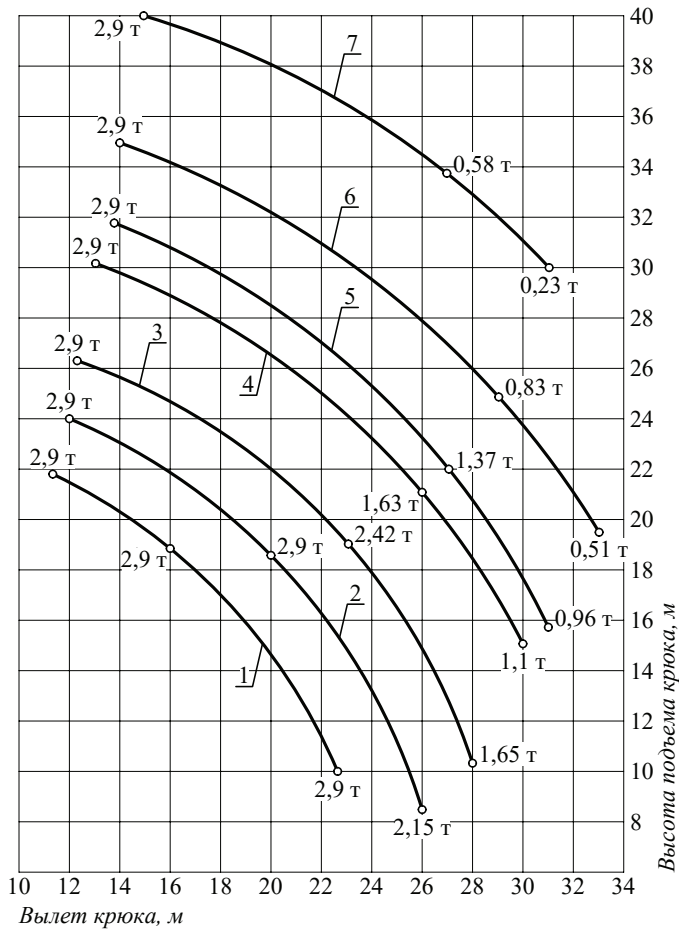


Рис. 11.17. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-321 (стрела с жестким гуськом 10 м):

1 — стрела — 14,0 м; 2 — стрела — 16,5 м; 3 — стрела — 19,0 м;
4 — стрела — 22,75 м; 5 — стрела — 24,0 м; 6 — стрела — 27,75 м;
7 — стрела — 32,75 м

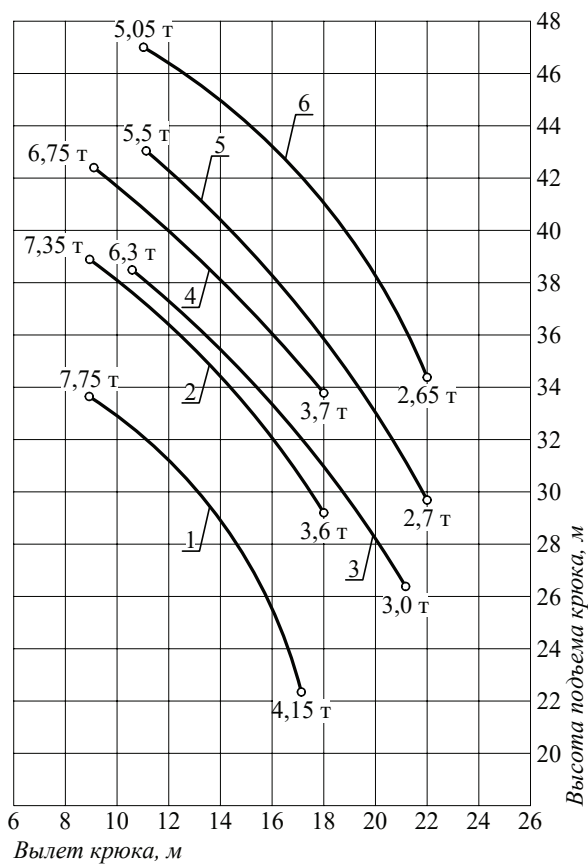


Рис. 11.18. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-321 (башенно-стреловое оборудование с маневровым гуськом):

- 1 — башня — 19,0 м и маневровый гусек — 15 м;
- 2 — башня — 19,0 м и маневровый гусек — 20 м;
- 3 — башня — 24,0 м и маневровый гусек — 15 м;
- 4 — башня — 27,75 м и маневровый гусек — 15 м;
- 5 — башня — 24,0 м и маневровый гусек — 20 м;
- 6 — башня — 27,75 м и маневровый гусек — 20 м

11.5. Кран ДЭК-401

Основные технические данные крана ДЭК-401 (рис. 11.19–11.23):

полная масса с основной стрелой, т	55,0
мощность встроенной электростанции, кВт	90
максимальная грузоподъемность, т.....	40
вылет крюка, м	от 4,0 до 36,0
максимальная высота подъема, м.....	48,4
длина стрелы основная (максимальная), м.....	15 (35)
длина жесткого гуська, м	5; 10
длина маневрового гуська, м	15; 20
скорость передвижения крана, км/ч	1,0
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота) без стрелы, м	7,537 × 4,335 (3,2) × 3,07



Рис. 11.19. Общий вид крана ДЭК-401 с основной стрелой [25]

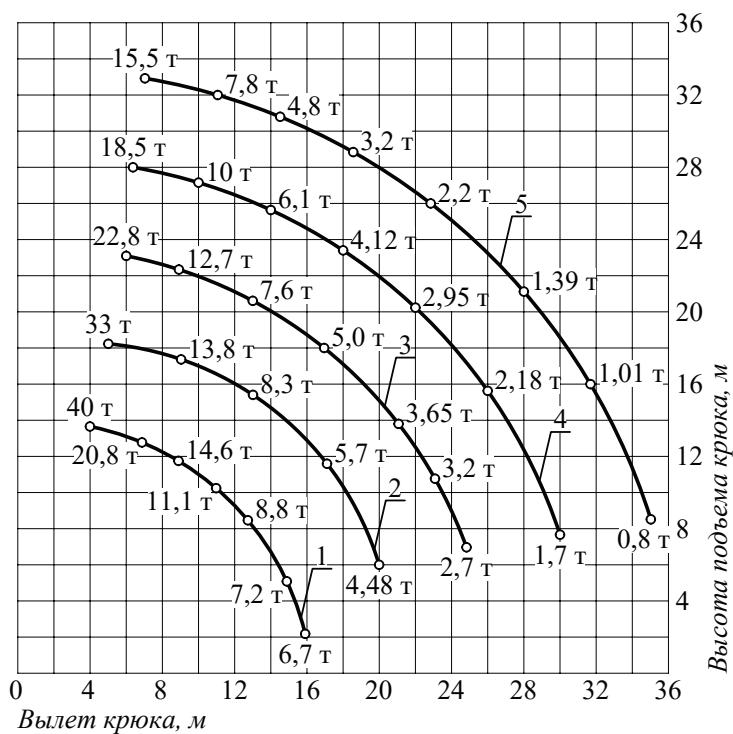


Рис. 11.20. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-401 (стрела без гуська):

1 — стрела — 15,0 м; 2 — стрела — 20,0 м; 3 — стрела — 25,0 м;
4 — стрела — 30,0 м; 5 — стрела — 35,0 м

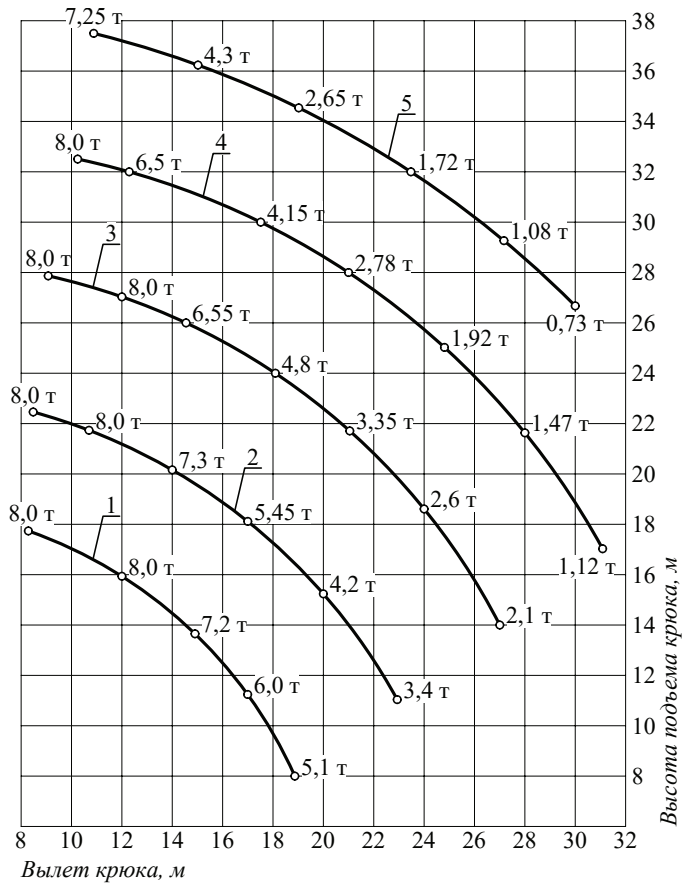


Рис. 11.21. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-401 (стрела с жестким гуськом 5 м):

1 — стрела — 15,0 м; 2 — стрела — 15,0 м; 3 — стрела — 20,0 м;
4 — стрела — 20,0 м; 5 — стрела — 25,0 м

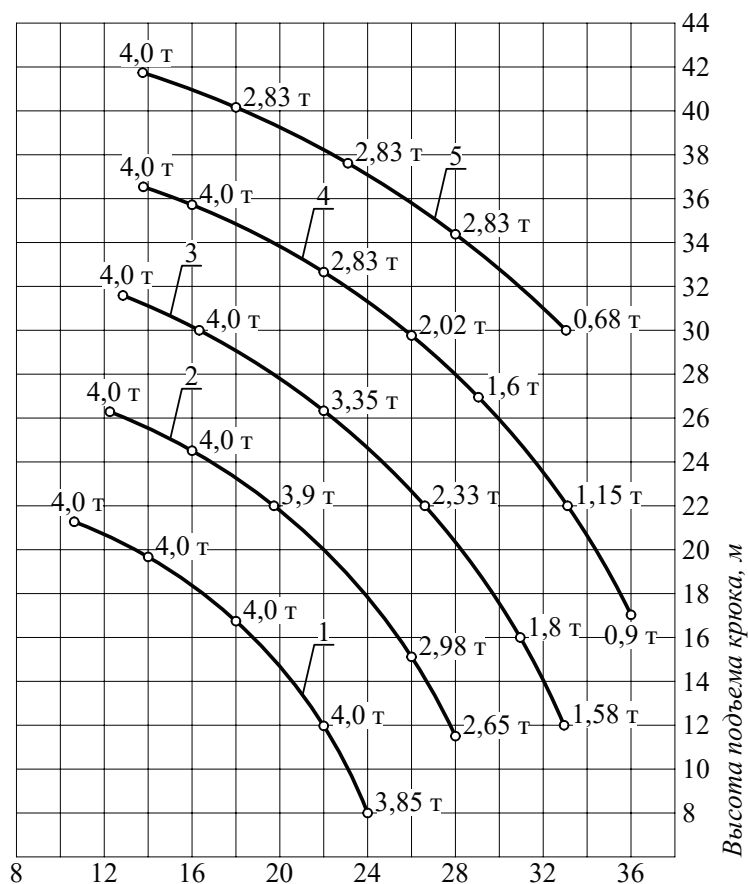


Рис. 11.22. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-401 (стрела с жестким гуськом 10 м):

1 — стрела — 15,0 м; 2 — стрела — 15,0 м; 3 — стрела — 20,0 м;
4 — стрела — 20,0 м; 5 — стрела — 25,0 м

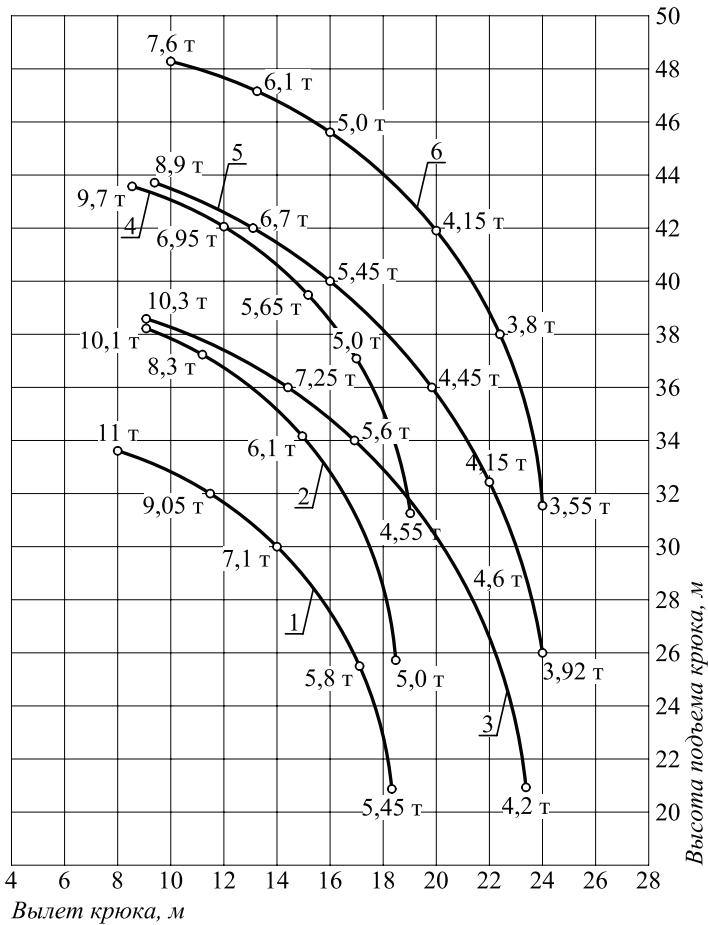


Рис. 11.23. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-401 (башенно-стреловое оборудование с маневровым гусеком):

- 1 — башня — 20,0 м и маневровый гусек — 15 м; 2 — башня — 25,0 м и маневровый гусек — 15 м; 3 — башня — 20,0 м и маневровый гусек — 20 м; 4 — башня — 30,0 м и маневровый гусек — 15 м; 5 — башня — 25,0 м и маневровый гусек — 20 м; 6 — башня — 30,0 м и маневровый гусек — 20 м

11.6. Кран СКГ-401

Основные технические данные крана СКГ-401 (рис. 11.24—11.29):

полная масса с основной стрелой, т	68,5
максимальная грузоподъемность, т	40
вылет крюка, м	от 4,2 до 29,5
максимальная высота подъема, м	56,1
длина стрелы основная (максимальная), м	17 (32)
длина жесткого гуська, м	5; 8
длина маневрового гуська, м	10,5; 15,6; 20,5; 25,6; 28,3
скорость передвижения крана, км/ч	1,0
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота) без стрелы, м	6,6 × 4,6 × 3,85



Рис. 11.24. Общий вид крана СКГ-401 [27]



Рис. 11.25. Башенно-стреловое оборудование крана СКГ-401 [27]

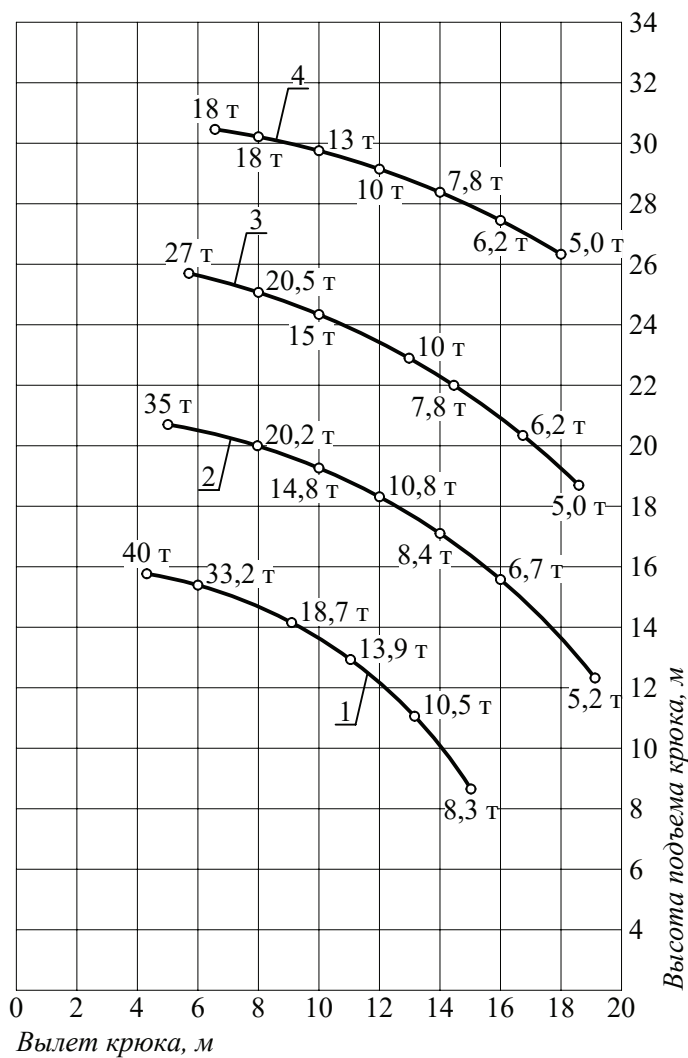


Рис. 11.26. Грузовысотные характеристики крана СКГ-401 (стрела без гуська):

1 — стрела — 17,0 м; 2 — стрела — 22,0 м; 3 — стрела — 27,0 м; 4 — стрела — 32,0 м

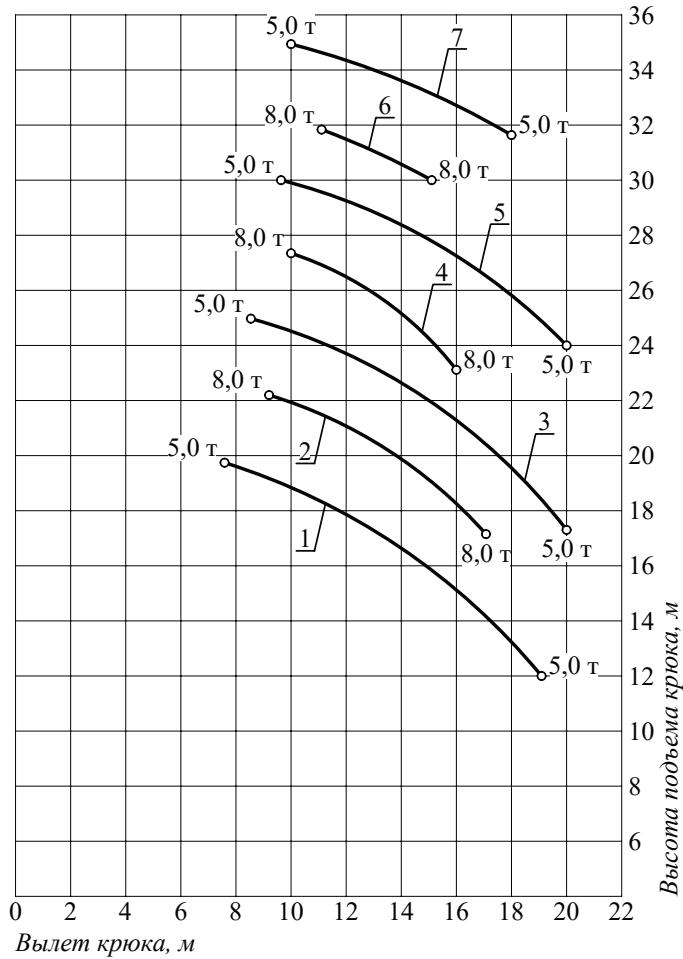


Рис. 11.27. Грузовысотные характеристики крана СКГ-401
(стрела с жестким гуськом):

- 1 — стрела — 17,0 м и гусек — 5 м; 2 — стрела — 17,0 м и гусек — 8 м;
3 — стрела — 22,0 м и гусек — 5 м; 4 — стрела — 22,0 м и гусек — 8 м;
5 — стрела — 27,0 м и гусек — 5 м; 6 — стрела — 27,0 м и гусек — 8 м;
7 — стрела — 32,0 м и гусек — 5 м

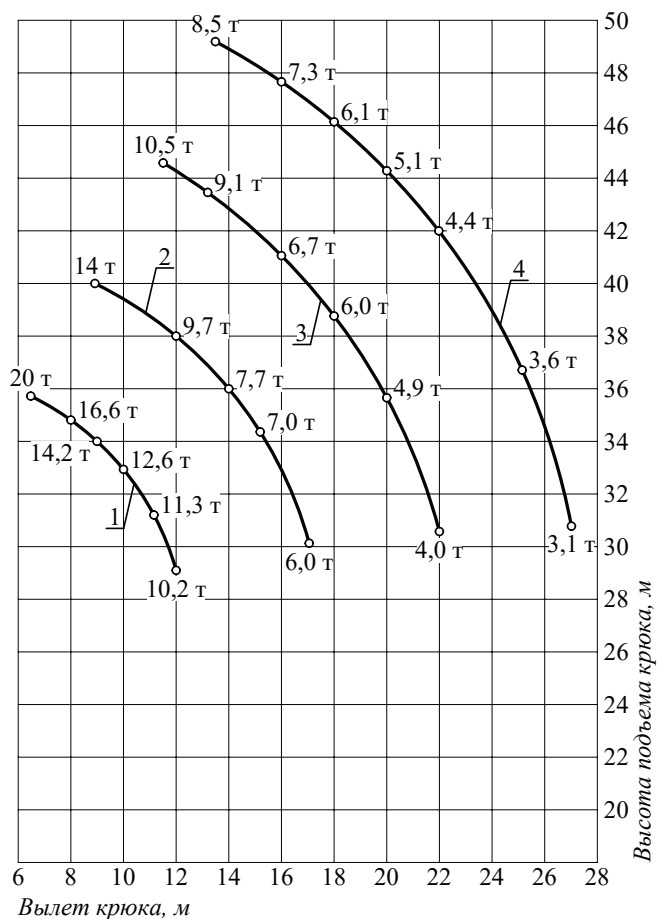


Рис. 11.28. Грузовысотные характеристики крана СКГ-401 (башенно-стреловое оборудование с маневровым гуськом):

- 1 — башня — 27,0 м и маневровый гусек — 10,5 м;
- 2 — башня — 27,0 м и маневровый гусек — 15,6 м;
- 3 — башня — 27,0 м и маневровый гусек — 20,5 м;
- 4 — башня — 27,0 м и маневровый гусек — 25,6 м

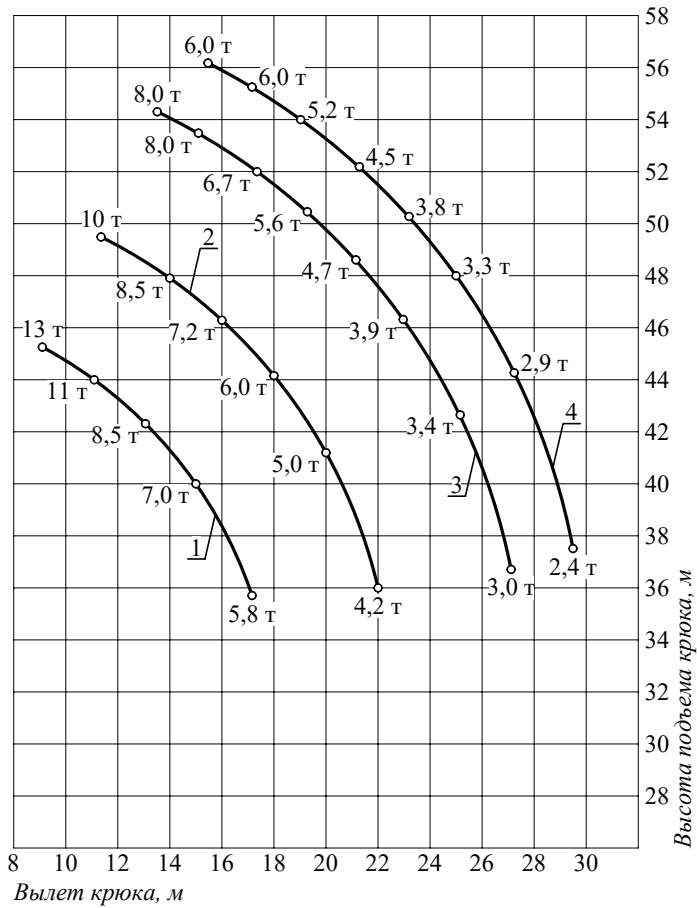


Рис. 11.29. Грузовысотные характеристики крана СКГ-401 (башенно-стреловое оборудование с маневровым гуськом):

- 1 — башня — 32,0 м и маневровый гусек — 15,6 м;
- 2 — башня — 32,0 м и маневровый гусек — 20,5 м;
- 3 — башня — 32,0 м и маневровый гусек — 25,6 м;
- 4 — башня — 32,0 м и маневровый гусек — 28,3 м

11.7. Кран ДЭК-631А

Основные технические данные крана ДЭК-631А (рис. 11.30–11.33):

полная масса с основной стрелой, т	83,5
мощность встроенной электростанции, кВт	100
максимальная грузоподъемность, т.....	63
вылет крюка, м	от 5,1 до 39,7
максимальная высота подъема, м.....	71,2
длина стрелы основная (максимальная), м.....	18 (42)
длина жесткого гуська, м	10
длина маневрового гуська, м	15,25; 24,0; 29,0; 37,75
скорость передвижения крана, км/ч	0,5
габаритные размеры крана в транспортном положении (длина × ширина × высота) без стрелы, м	8,86 × 5,4 × 4,3



Рис. 11.30. Общий вид крана ДЭК-631А с основной стрелой [30]

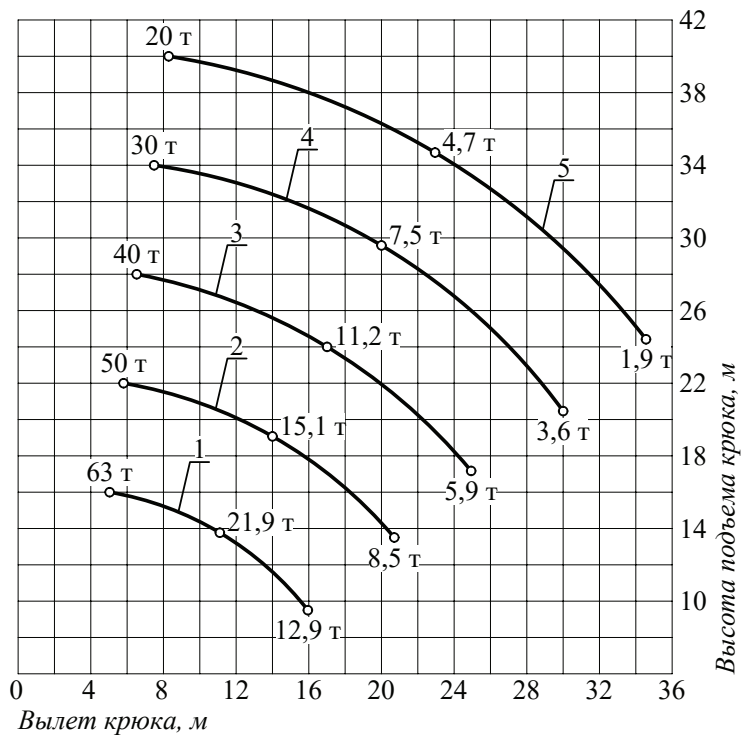


Рис. 11.31. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-631А (стрела без гуська):

1 — стрела — 18,0 м; 2 — стрела — 24,0 м; 3 — стрела — 30,0 м;
4 — стрела — 36,0 м; 5 — стрела — 42,0 м

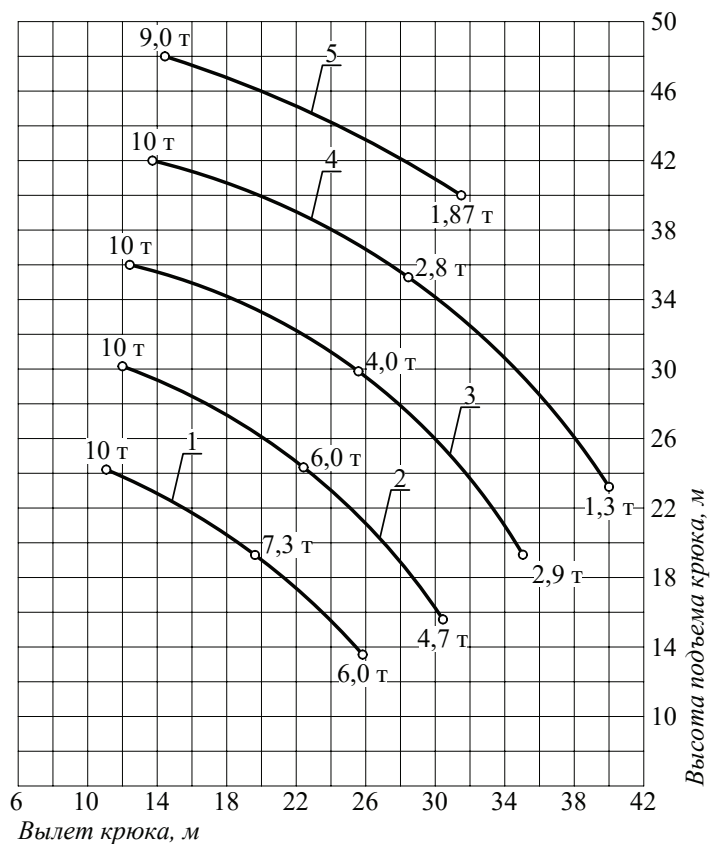


Рис. 11.32. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-631А (стрела с жестким гуськом):

- 1 — стрела — 18,0 м и гусек — 10 м; 2 — стрела — 24,0 м и гусек — 10 м;
 3 — стрела — 30,0 м и гусек — 10 м; 4 — стрела — 36,0 м и гусек — 10 м;
 5 — стрела — 42,0 м и гусек — 10 м

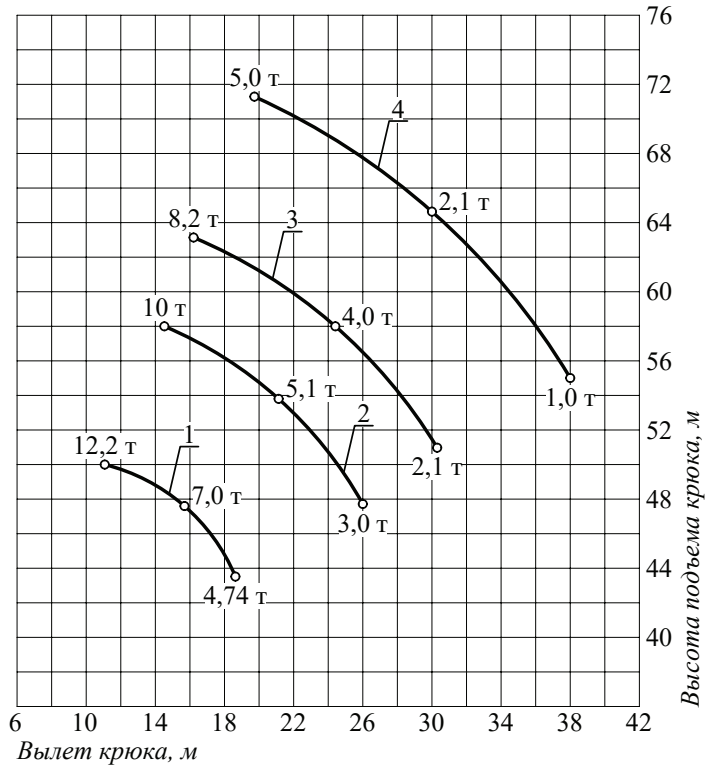


Рис. 11.33. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-631А
(башенно-стреловое оборудование с маневровым гуськом):

- 1 — башня — 36,0 м и маневровый гусек — 15,25 м (противовес — 19,6 т);
- 2 — башня — 36,0 м и маневровый гусек — 24,0 м (противовес — 19,6 т);
- 3 — башня — 36,0 м и маневровый гусек — 29,0 м (противовес — 22,8 т);
- 4 — башня — 36,0 м и маневровый гусек — 37,75 м (противовес — 22,8 т)

12. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАШЕННЫХ НИЖНЕПОВОРОТНЫХ КРАНОВ

12.1. Кран КБ-308

Основные технические данные крана КБ-308 (рис. 12.1, 12.2):

грузовой момент, т · м	100
максимальная грузоподъемность, т	8
вылет крюка, м	от 4,8 до 25,0
максимальная высота подъема крюка с горизонтальной стрелой (с наклонной стрелой), м	32,0 (42,0)
масса крана с противовесом, т	74,2
потребляемая мощность, кВт	60,1
радиус заднего габарита, м	3,6
колея × база, м	4,5 × 4,5



Рис. 12.1. Общий вид крана КБ-308 [8]

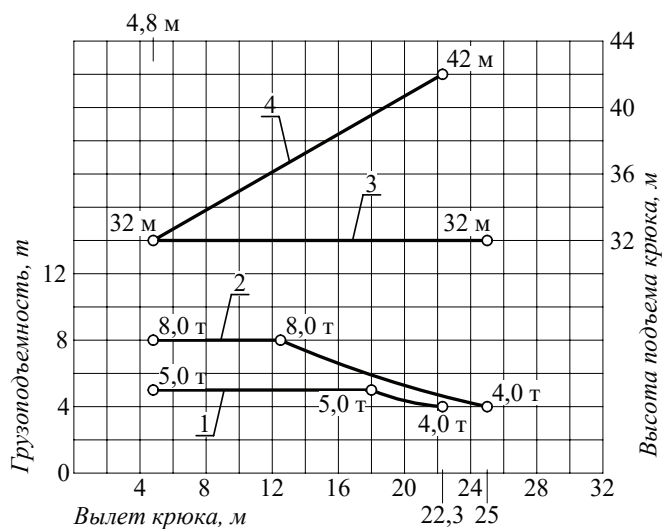


Рис. 12.2. Грузовысотные характеристики крана КБ-308:

1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°)

12.2. Кран КБ-403

Основные технические данные крана КБ-403 (рис. 12.3, 12.4):

грузовой момент, Т·м.....	120
максимальная грузоподъемность, Т.....	8
вылет крюка, м	от 5,5 до 30,0
максимальная высота подъема крюка с горизонтальной стрелой (с наклонной стрелой), м	41,0 (54,0)
масса крана с противовесом, Т.....	80,5
потребляемая мощность, кВт	120,0
радиус заднего габарита, м.....	3,8
колея × база, м.....	6,0 × 6,0



Рис. 12.3. Общий вид крана КБ-403 [8]

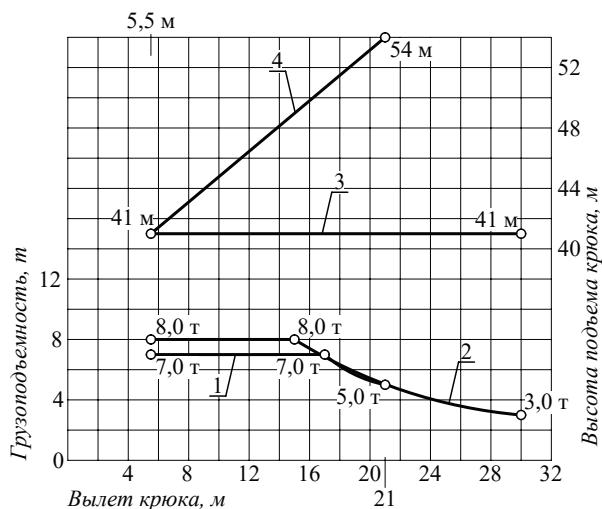


Рис. 12.4. Грузовысотные характеристики крана КБ-403:

1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона — 35°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона — 35°)

12.3. Кран КБ-408-00

Основные технические данные крана КБ-408-00 (рис. 12.5, 12.6):

грузовой момент, т.м.....	200
максимальная грузоподъемность, т.....	10
вылет крюка, м	от 4,5 до 30,0
максимальная высота подъема крюка с горизонтальной стрелой (с наклонной стрелой), м	46,6 (57,8)
масса крана с противовесом, т.....	95,2
потребляемая мощность, кВт	123,6
радиус заднего габарита, м.....	4,35
колея × база, м.....	6,0 × 6,0



Рис. 12.5. Общий вид крана КБ-408-00 [8]

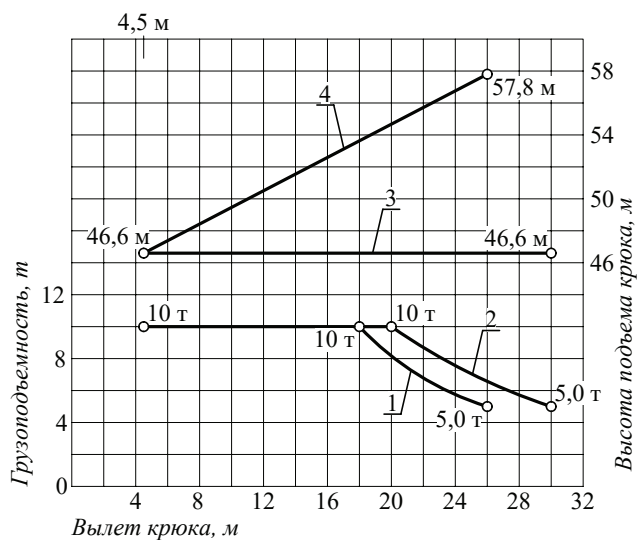


Рис. 12.6. Грузовысотные характеристики крана КБ-408-00:

1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°)

12.4. Кран КБ-415-00

Основные технические данные крана КБ-415-00 (рис. 12.7, 12.8):

грузовой момент, Т·м.....	160
максимальная грузоподъемность, Т.....	12
вылет крюка, м.....	от 5,0 до 40,0
максимальная высота подъема крюка с горизонтальной стрелой (с наклонной стрелой), м.....	62,0 (80,6)
масса крана с противовесом, Т.....	115,8
потребляемая мощность, кВт.....	114,0
радиус заднего габарита, м.....	4,8
колея × база, м.....	7,5 × 7,5



Рис. 12.7. Общий вид крана КБ-415-00 [31]

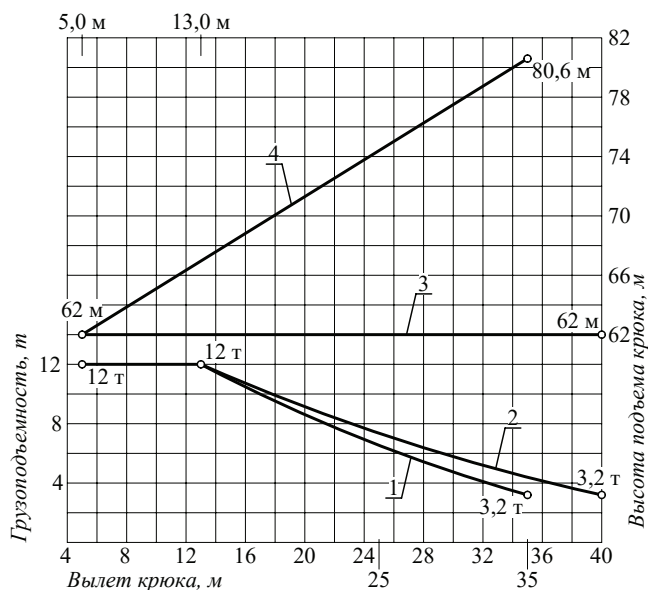


Рис. 12.8. Грузовысотные характеристики крана КБ-415-00:

- 1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°)

12.5. Кран КБ-503А

Основные технические данные крана КБ-503А (рис. 12.9, 12.10):

грузовой момент, $T \cdot m$	280
максимальная грузоподъемность, Т.....	10
вылет крюка, м	от 7,5 до 35,0
максимальная высота подъема крюка с горизонтальной стрелой (с наклонной стрелой), м	53,0 (67,5)
масса крана с противовесом, Т.....	152,7
потребляемая мощность, кВт	140,0
радиус заднего габарита, м.....	5,5
колея \times база, м.....	7,5 \times 8,0

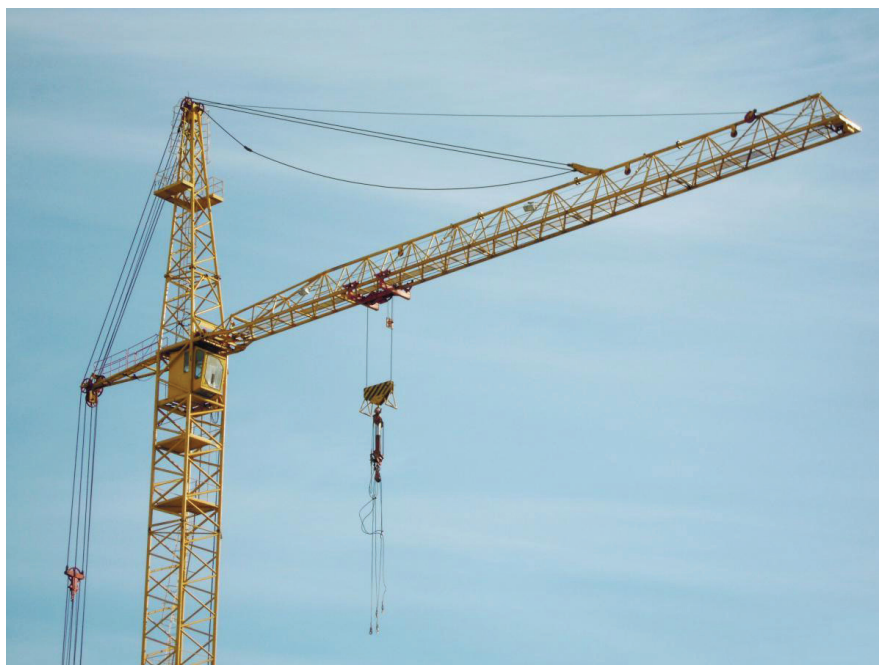


Рис. 12.9. Общий вид крана КБ-503А [32]

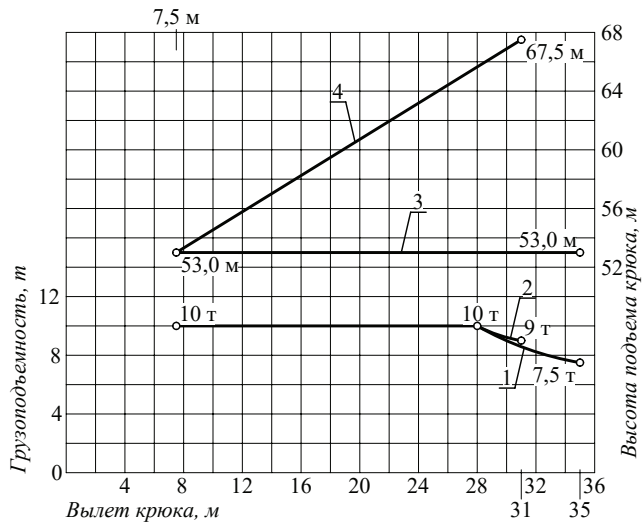


Рис. 12.10. Грузовысотные характеристики крана КБ-503А:

- 1 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой;
- 2 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°);
- 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой;
- 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°)

12.6. Кран КБ-515-00

Основные технические данные крана КБ-515-00 (рис. 12.11, 12.12):

грузовой момент, т·м.....	250
максимальная грузоподъемность, т.....	10
вылет крюка, м	от 5,3 до 40,0
максимальная высота подъема крюка с горизонтальной стрелой (с наклонной стрелой), м	72,1 (90,2)
масса крана с противовесом, т.....	166,6
потребляемая мощность, кВт	159,2
радиус заднего габарита, м.....	5,5
колея × база, м.....	7,5 × 7,5



Рис. 12.11. Общий вид крана КБ-515-00 [8]

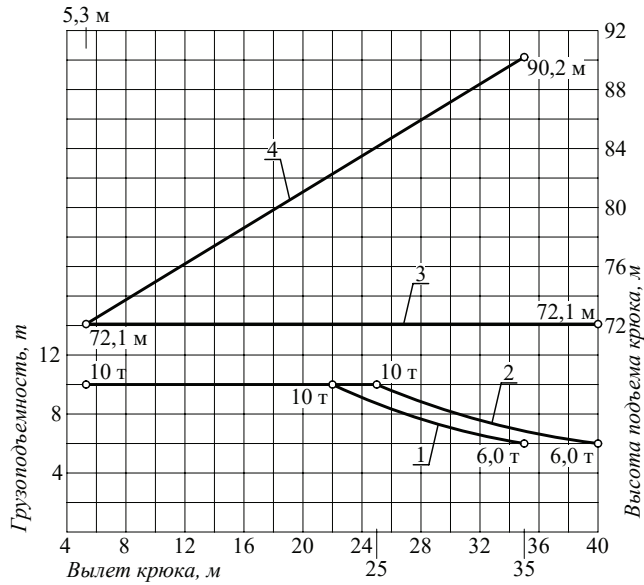


Рис. 12.12. Грузовысотные характеристики крана КБ-515-00:

1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона — 30°)

12.7. Кран КБ-605-01

Основные технические данные крана КБ-605-01 (рис. 12.13, 12.14):

грузовой момент, т·м.....	460
максимальная грузоподъемность, т.....	20
вылет крюка, м	от 5,5 до 30,0
максимальная высота подъема крюка с горизонтальной стрелой, м.....	57,6
масса крана с противовесом, т.....	144,0
потребляемая мощность, кВт	124,0
радиус заднего габарита, м.....	5,5
колея × база, м.....	8,5 × 8,5



Рис. 12.13. Общий вид крана КБ-605-01 [33]

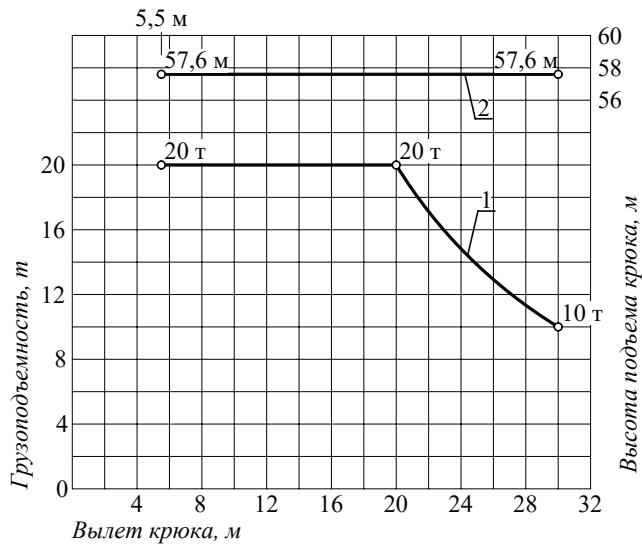


Рис. 12.14. Грузовысотные характеристики крана КБ-605-01:

- 1 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой;
- 2 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой

13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРХНЕПОВОРОТНЫХ БАШЕННЫХ КРАНОВ

.....

13.1. Кран TDK-8.180

Кран TDK-8.180 относится к семейству верхнеповоротных безголовочных башенных кранов (рис. 13.1). Ниже приведены грузовые характеристики крана (рис. 13.2), а также основные его технические данные (табл. 13.1).



Рис. 13.1. Общий вид верхнеповоротных безголовочных башенных кранов TDK [34]

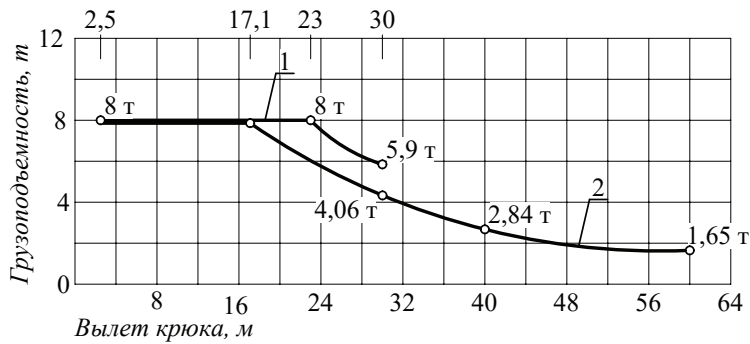


Рис. 13.2. Грузовые характеристики крана TDK-8.180:

- 1 — кривая грузоподъемности крана TDK-8.180-00 (длина стрелы — 30 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана TDK-8.180-06 (длина стрелы — 60 м).
 (Характеристики крана даны при 4-кратной запасовке каната.)

Таблица 12.1

Основные технические данные крана TDK-8.180

Наименование показателя	Значение показателя для исполнений	
	00	06
Грузовой момент, т·м	184,2	138,5
Максимальная грузоподъемность, т	8,0	
Вылет крюка, м	От 2,5 до 30,0	От 2,5 до 60,0
Максимальная высота подъема крюка при установке свободно стоящего крана на опорную раму, м	46,0	
Максимальная высота подъема крюка при установке свободно стоящего крана на анкерное крепление, м	49,0	
Максимальная высота подъема крюка при креплении крана к зданию, м	120,0	
Потребляемая мощность, кВт	65,0	
Масса крана при установке крана на опорную раму, т	49,9	52,7
Масса крана при установке крана на анкерное крепление, т	45,0	47,8
Масса противовеса, т	9,8	17,0

Окончание табл. 12.1

Наименование показателя	Значение показателя для исполнений	
	00	06
Масса плит балласта (при установке крана на опорную раму), т	100	95
Задний габарит, м	14,66	
Габариты опорной рамы, м	4,5 × 4,5	
Габариты анкерного устройства (башни), м	1,65 × 1,65	
Минимальное расстояние от оси башни крана до выступающей части здания, м	4,83	

13.2. Кран ТДК-10.215 (КБ-586)

Кран ТДК-10.215 (КБ-586), являющийся верхнеповоротным безоголовочным башенным краном ТДК, имеет следующие технические характеристики (табл. 13.2, рис. 13.3).

Таблица 12.2

Основные технические данные крана ТДК-10.215 (КБ-586)

Наименование показателя	Значение показателя для исполнений	
	00	06
Грузовой момент, т·м	217,0	178,7
Максимальная грузоподъемность, т	10,0	
Вылет крюка, м	От 3,1 до 30,0	От 3,1 до 65,0
Максимальная высота подъема крюка при установке свободно стоящего крана на опорную раму, м	63,3	
Максимальная высота подъема крюка при установке свободно стоящего крана на анкерное крепление, м	62,9	
Максимальная высота подъема крюка при креплении крана к зданию, м	183	
Потребляемая мощность, кВт	87,7	
Масса крана при установке крана на опорную раму, т	86,4	89,8
Масса крана при установке крана на анкерное крепление, т	77,1	80,5
Масса противовеса, т	9,6	18,6
Масса плит балласта (при установке крана на опорную раму), т	115	110
Задний габарит, м	18,2	
Габариты опорной рамы, м	6,0 × 6,0	
Габариты анкерного устройства (башни), м	2,18 × 2,18	
Минимальное расстояние от оси башни крана до выступающей части здания, м	5,09	

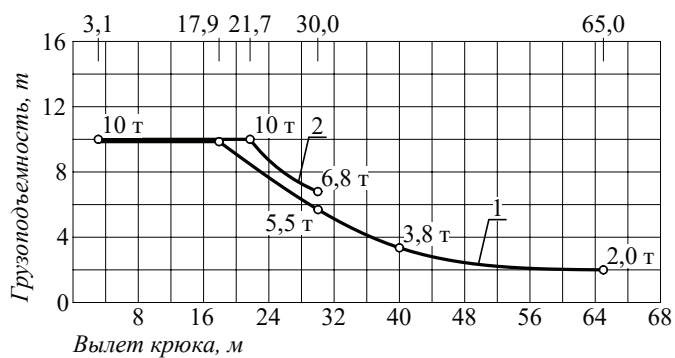


Рис. 13.3. Грузовые характеристики крана TDK-10.215 (КБ-586):

- 1 — кривая грузоподъемности крана TDK-10.215-00 (длина стрелы — 30 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана TDK-10.215-06 (длина стрелы — 65 м).

(Характеристики крана даны при 4-кратной запасовке каната.)

13.3. Кран TDK-12.300

Технические данные крана TDK-12.300 представлены в виде табл. 13.3, грузовые характеристики — в виде рис. 13.4.

Таблица 13.3

Основные технические данные крана TDK-12.300

Наименование показателя	Значение показателя для исполнений	
	00	06
Грузовой момент, т·м	273,8	340,7
Максимальная грузоподъемность, т	12,0	
Вылет крюка, м	От 3,0 до 70,0	От 3,0 до 40,0
Максимальная высота подъема крюка при установке свободно стоящего крана на опорную раму, м	61,0	
Максимальная высота подъема крюка при установке свободно стоящего крана на анкерное крепление, м	64,0	
Максимальная высота подъема крюка при креплении крана к зданию, м	165	
Потребляемая мощность, кВт	75,0	
Масса крана при установке крана на опорную раму, т	90,8	87,7
Масса крана при установке крана на анкерное крепление, т	85,5	82,4
Масса противовеса, т	26,4	16,8
Масса плит балласта (при установке крана на опорную раму), т	160,0	264,2
Задний габарит, м	19,04	
Габариты опорной рамы, м	6,0 × 6,0 (7,5 × 7,5)	
Габариты анкерного устройства (башни), м	2,0 × 2,0	
Минимальное расстояние от оси башни крана до выступающей части здания, м	4,6 (6,0)	

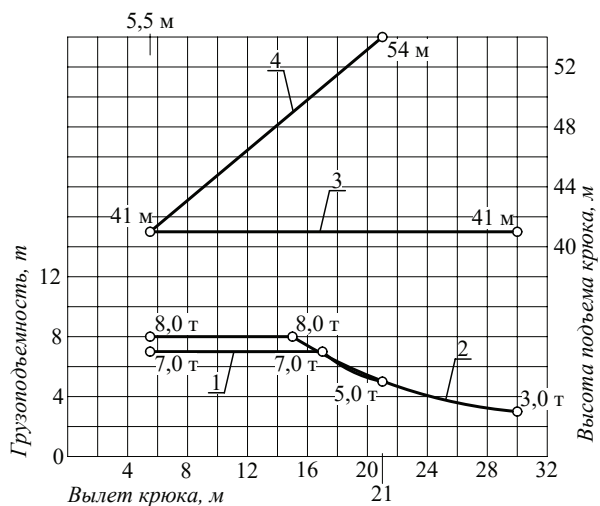


Рис. 12.4. Грузовые характеристики крана TDK-12.300:

- 1 — кривая грузоподъемности крана TDK-12.300-00 (длина стрелы 70 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана TDK-10.300-06 (длина стрелы 40 м).
 (Характеристики крана даны при 4-кратной запасовке каната.)

13.4. Кран КБ-473

Кран КБ-473 представляет собой верхнеповоротный башенный кран (рис. 13.5) и имеет следующие технические характеристики (рис. 13.6, табл. 13.4).



Рис. 13.5. Общий вид крана КБ-473 [33]

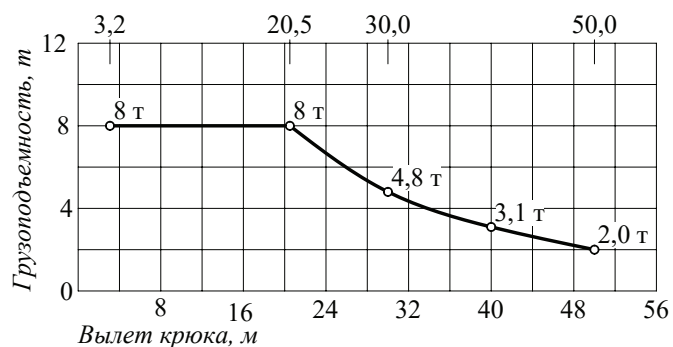


Рис. 13.6. Грузовые характеристики крана КБ-473.

(Характеристики крана даны при 4-кратной запасовке каната.)

Таблица 13.4

Основные технические данные крана КБ-473

Наименование показателя	Значение показателя для исполнения	
	00	09
Грузовой момент, т·м	164,0	
Максимальная грузоподъемность, т	8,0	
Вылет крюка, м	От 3,2 до 50,0	От 3,2 до 30,0
Максимальная высота подъема крюка без крепления крана к зданию, м	42,4	
Максимальная высота подъема крюка при креплении крана к зданию, м	122,4	162,4
Потребляемая мощность, кВт	67,0	
Масса крана конструктивная, т	115,4	138,0
Масса противовеса, т	9,4	—
Задний габарит, м	18,2	
Габариты опорной рамы, м	6,0 × 6,0	
Габариты анкерного устройства (башни), м	2,0 × 2,0	
Минимальное расстояние от оси башни крана до выступающей части здания, м	5,5	

13.5. Кран КБ-585

Вид крана КБ-585 при выдвижении показан на рис. 13.7, его технические данные представлены в виде табл. 13.5, грузовые характеристики крана показаны на рис. 13.8.



Рис. 13.7. Вид крана КБ-585 при наращивании (выдвижении) [8]

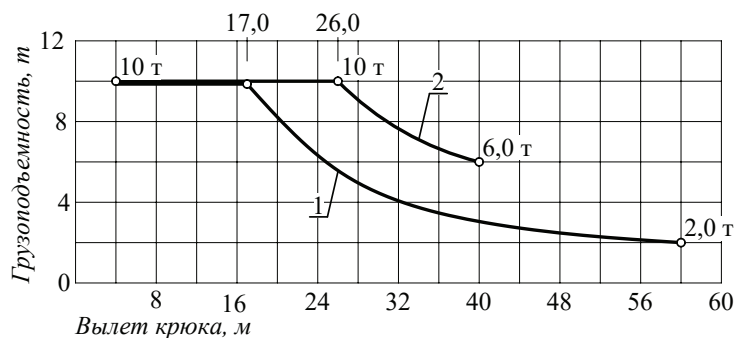


Рис. 13.8. Грузовые характеристики крана КБ-585:

- 1 — кривая грузоподъемности крана КБ-585-05 (длина стрелы — 60 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана КБ-585-00 (длина стрелы — 40 м).
 (Характеристики крана даны для случая 4-кратной запасовки каната.)

Таблица 13.5

Основные технические данные крана КБ-585

Наименование показателя	Значение показателя для исполнений	
	00	05
Грузовой момент, т·м	260	170
Максимальная грузоподъемность, т	1,0	
Вылет крюка, м	От 4,0 до 40,0	От 4,0 до 60,0
Максимальная высота подъема крюка без крепления крана к зданию, м	66,0	
Максимальная высота подъема крюка при креплении крана к зданию, м	160,0	
Потребляемая мощность, кВт	77,0	
Конструктивная масса свободностояще- го крана, т	74,3	78,1
Конструктивная масса приставного крана, т	120,0	123,8
Масса противовеса, т	14,5	13,8
Задний габарит, м	14,5	17,5
Габариты опорной рамы, м	7,5×7,5	
Габариты анкерного устройства (башни), м	2,5×2,5	
Минимальное расстояние от оси башни крана до выступающей части здания, м	6,0	

13.6. Кран Potain MD 550 20T

Основные технические данные крана Potain MD 550 20T (рис. 13.9, 13.10):

грузовой момент, т·м	460
максимальная грузоподъемность, т.....	20,0
вылет крюка, м	от 4,0 до 80
максимальная высота подъема крюка, м	73,3 (92,9)
потребляемая мощность, кВт	143,0
задний габарит, м	25,4
габариты опорной рамы, м	8,0 × 8,0 (10,0 × 10,0)
габариты анкерного устройства (башни), м.....	2,45 × 2,45



Рис. 13.9. Общий вид крана Potain серии MD [33]

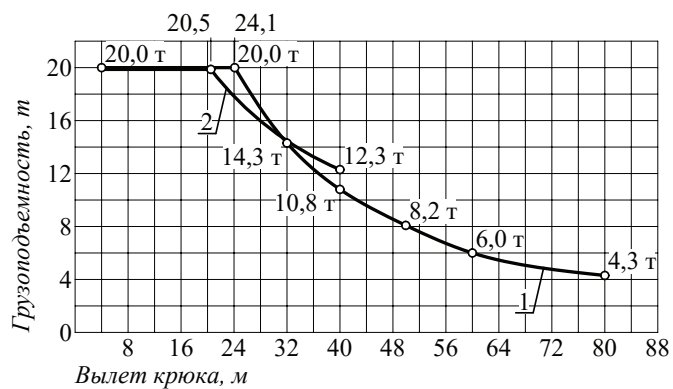


Рис. 13.10. Грузовые характеристики крана Potain MD 550 20T:

- 1 — кривая грузоподъемности крана Potain MD 550 20T (длина стрелы — 80 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана Potain MD 550 20T (длина стрелы — 40 м)

13.7. Кран Potain MDT 269 J10

Основные технические данные крана Potain MDT 269 J10 (рис. 13.11, 13.12):

грузовой момент, т · м	250
максимальная грузоподъемность, т	10,0
вылет крюка, м	от 3,1 до 65,0
максимальная высота подъема крюка свободностоящего крана, м	66,3
максимальная высота подъема крюка крана, закрепленного к зданию, м	206,3
потребляемая мощность, кВт	70
задний габарит, м	17,9
габариты опорной рамы, м	6,0 × 6,0
габариты анкерного устройства (башни), м	2,0 × 2,0



Рис. 13.11. Общий вид крана Potain серии MDT [33]

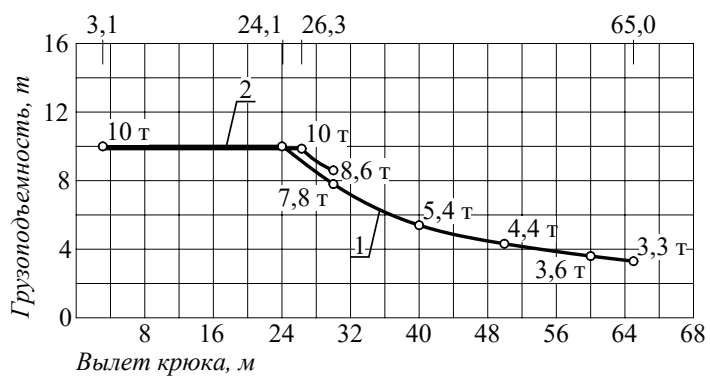


Рис. 13.12. Грузовые характеристики крана Potain MDT 269 J10:

- 1 — кривая грузоподъемности крана Potain MDT 269 J10 (длина стрелы — 65 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана Potain MDT 269 J10 (длина стрелы — 30 м)

13.8. Кран Potain MC 235 В

Основные технические данные крана Potain MC 235 В (рис. 13.13, 13.14):

грузовой момент, т·м	200
максимальная грузоподъемность, т.....	10,0
вылет крюка, м	от 3,0 до 65,0
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на опорную раму, м	64,7
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на анкерное устройство, м	59,7
потребляемая мощность, кВт	92,6
задний габарит, м	12,0
габариты опорной рамы, м	6,0 × 6,0
габариты анкерного устройства (башни), м.....	2,0 × 2,0



Рис. 13.13. Общий вид крана Potain серии MC [33]

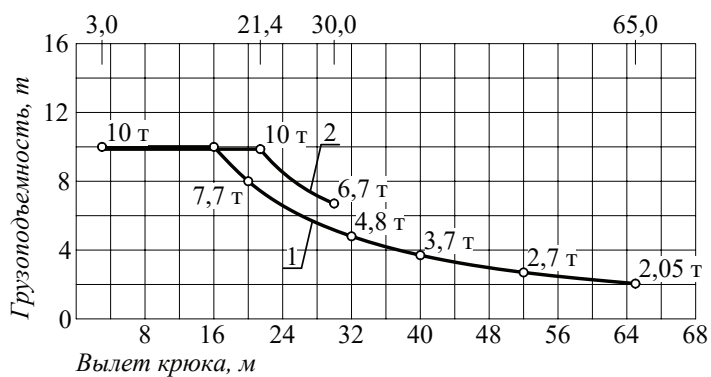


Рис. 13.14. Грузовые характеристики крана Potain MC 235 В:

- 1 — кривая грузоподъемности крана Potain MC 235 В (длина стрелы — 65 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана Potain MC 235 В (длина стрелы — 30 м)

13.9. Кран Liebherr 220 EC-B10

Основные технические данные крана Liebherr 220EC-B10 (рис. 13.15, 13.16):

грузовой момент, т·м	220
максимальная грузоподъемность, Т.....	10,0
вылет крюка, м	от 2,5 до 68,0
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на опорную раму, м	54,4 (70,3)
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на анкерное устройство, м	53,2 (75,2)
потребляемая мощность, кВт	87,5
задний габарит, м	17,4
габариты опорной рамы, м	4,5 × 4,5 (8,0 × 8,0)
габариты анкерного устройства (башни), м.....	1,8 × 1,8 (2,3 × 2,3)
минимальное расстояние от оси башни до выступающей части здания, м	4,7 (5,95)



Рис. 13.15. Общий вид верхнеповоротных безголовочных башенных кранов Liebherr серии EC-B [33]

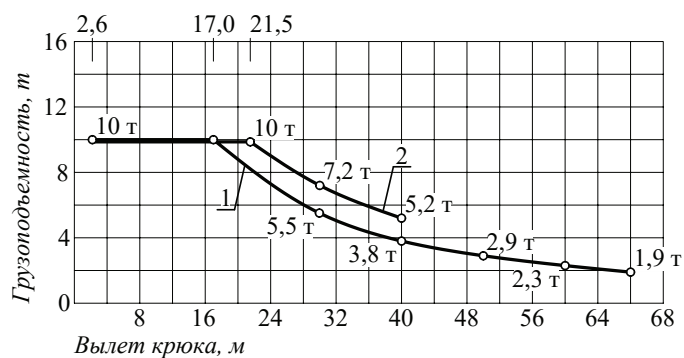


Рис. 13.16. Грузовые характеристики крана Liebherr 220EC-B10:

- 1 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 220EC-B10 (длина стрелы — 68 м);
 2 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 220EC-B10 (длина стрелы — 40 м)

13.10. Кран Liebherr 340 EC-B12

Основные технические данные крана Liebherr 340EC-B12:

грузовой момент, $\text{т} \cdot \text{м}$	340
максимальная грузоподъемность, т	12,0
вылет крюка, м	от 2,6 до 78,0
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на опорную раму, м	69,6 (76,0) (90,5)
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на анкерное устройство, м	69,4 (94,6)
потребляемая мощность, кВт	108,5
задний габарит, м	17,9
габариты опорной рамы, м	$6,0 \times 6,0$ ($8,0 \times 8,0$) ($10,0 \times 10,0$)
габариты анкерного устройства (башни), м	$2,3 \times 2,3$ ($2,45 \times 2,45$)
минимальное расстояние от оси башни до выступающей части здания, м	3,8 (4,8) (5,8)

Грузовые характеристики крана показаны на рис. 13.17.

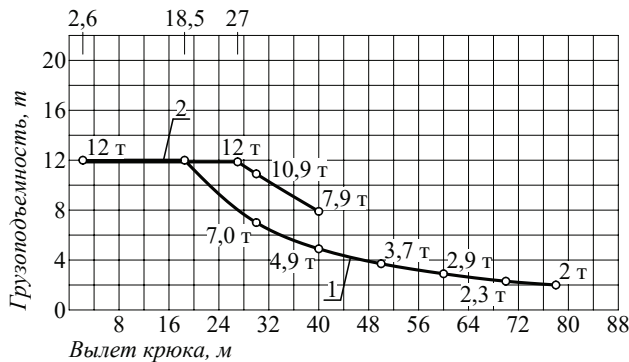


Рис. 13.17. Грузовые характеристики крана Liebherr 340EC-B12:

- 1 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 340EC-B12 (длина стрелы — 78 м);
- 2 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 340EC-B12 (длина стрелы — 40 м)

13.11. Кран Liebherr 200 EC-H10

Кран Liebherr 200 EC-H10 относится к верхнеповоротные башенным кранам с оголовками Liebherr серии EC-H (рис. 13.18). Грузовые характеристики крана предоставлены на рис. 13.19.



Рис. 13.18. Общий вид верхнеповоротных башенных кранов с оголовками Liebherr серии EC-H [33]

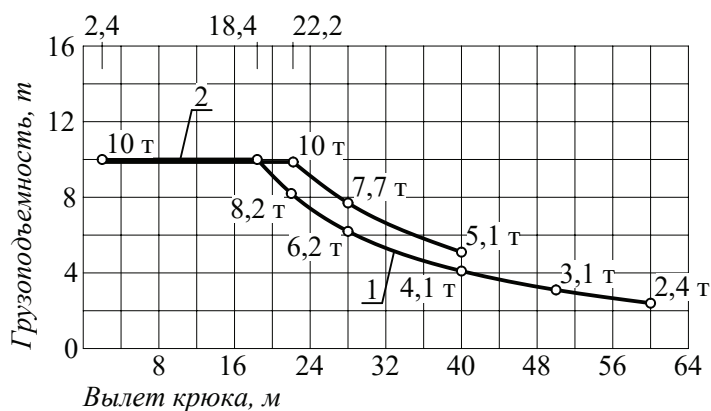


Рис. 13.19. Грузовые характеристики крана Liebherr 200EC-H10:

- 1 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 200EC-H10 (длина стрелы — 60 м);
- 2 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 200EC-H10 (длина стрелы — 40 м)

Основные технические данные крана Liebherr 200EC-H10:

грузовой момент, т · м	200
максимальная грузоподъемность, т.....	10,0
вылет крюка, м	от 2,5 до 68,0
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на опорную раму, м	65,2 (68,1)
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на анкерное устройство, м	64,6
потребляемая мощность, кВт	85,5
задний габарит, м	14,5
габариты опорной рамы, м	6,0 × 6,0 (8,0 × 8,0)
габариты анкерного устройства (башни), м.....	2,3 × 2,3
минимальное расстояние от оси башни до выступающей части здания, м	2,5 (3,8) (4,8)

13.12. Кран Liebherr 550 EC-H20

Основные технические данные крана Liebherr 550EC-H20:

грузовой момент, Т·м	550
максимальная грузоподъемность, Т.	20,0
вылет крюка, м	от 3,0 до 81,5
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на опорную раму, м	86,9
максимальная высота подъема крюка крана, установленного на анкерное устройство, м	84,5
потребляемая мощность, кВт	143,0
задний габарит, м	22,5 (27,5)
габариты опорной рамы, м	10,0 × 10,0
габариты анкерного устройства (башни), м	2,45 × 2,45
минимальное расстояние от оси башни до выступающей части здания, м	2,7 (5,8)

Грузовые характеристики крана представлены на рис. 13.20.

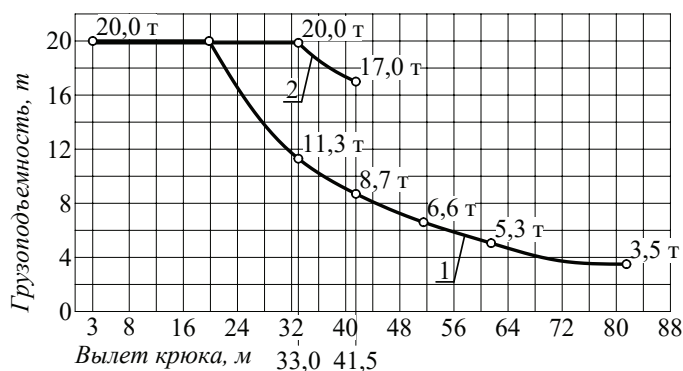


Рис. 13.20. Грузовые характеристики крана Liebherr 550EC-H20:

- 1 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 550EC-H20 (длина стрелы — 81,5 м);
2 — кривая грузоподъемности крана Liebherr 550EC-H20 (длина стрелы — 41,5 м)

14. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЫСТРОМОНТИРУЕМЫХ КРАНОВ

14.1. Кран POTAIN IGO 10

Основные технические данные крана Potain IGO 10 (рис. 14.1, 14.2):

масса крана, т	12,8
потребляемая мощность, кВт	4,6
максимальная грузоподъемность, т.....	1,3
длина стрелы, м	16
вылет крюка при горизонтальной стреле, м	от 2,5 до 16,0
вылет крюка при наклонной стреле, м.....	от 2,5 до 15,3
максимальная высота подъема крюка при горизонтальной стреле, м....	16,0
максимальная высота подъема крюка при наклонной стреле, м.....	19,6
радиус заднего габарита крана в рабочем положении, м.....	1,6
габариты опорного контура, м.....	2,8 × 2,8
габаритные размеры в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	12,4 × 2,4 × 3,07



Рис. 14.1. Общий вид крана Potain серия IGO (начало. Окончание на с. 170):
в рабочем (а) [4, 35] положении

б



Рис. 14.1. Общий вид крана Potain серия IGO (окончание. Начало на с. 169):
в транспортном (б) положении [12]

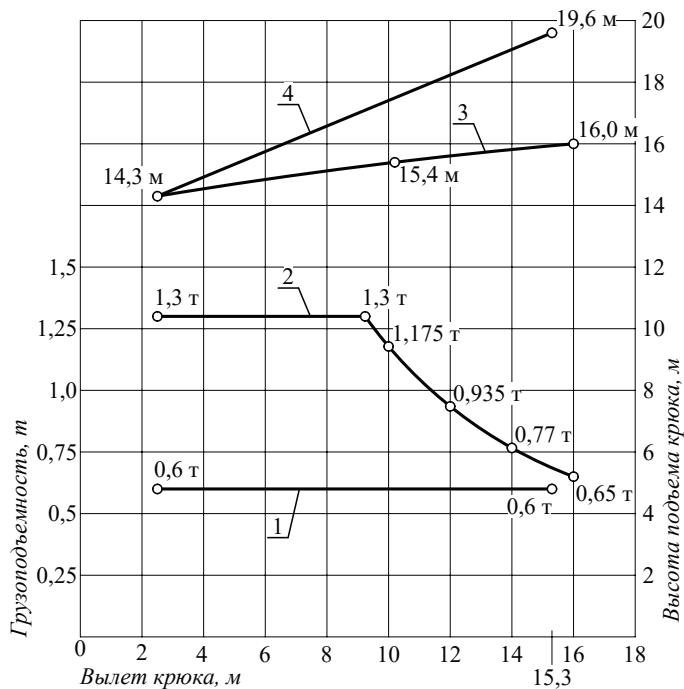


Рис. 14.2. Грузовысотные характеристики крана Potain IGO 10:

- 1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°);
- 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°)

14.2. Кран POTAIN IGO MA21

Основные технические данные крана Potain IGO MA21 (рис. 14.3, 14.4):

масса крана, т	28,0
потребляемая мощность, кВт	4,6
максимальная грузоподъемность, т.....	1,8
длина стрелы, м	26
вылет крюка при горизонтальной стреле, м	от 2,8 до 26,0
вылет крюка при наклонной стреле, м.....	от 2,8 до 24,7
максимальная высота подъема крюка при горизонтальной стреле, м....	19,3
максимальная высота подъема крюка при наклонной стреле, м.....	26,4
радиус заднего габарита крана в рабочем положении, м.....	2,13
габариты опорного контура, м.....	4,2 × 4,2
габаритные размеры в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	12,2 × 2,2 × 3,9



Рис. 14.3. Общий вид крана POTAIN IGO MA21

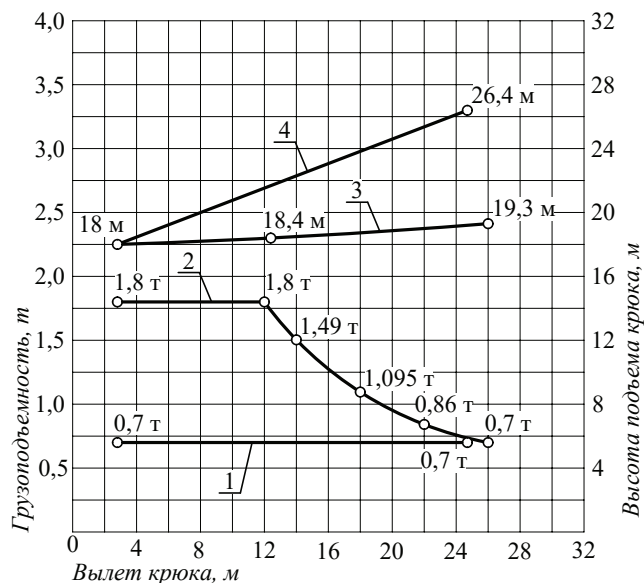


Рис. 14.4. Грузовысотные характеристики крана Potain IGO MA21:

- 1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°);
 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°)

13.3. Кран POTAIN IGO 26

Основные технические данные крана Potain IGO 26 (рис. 14.5):

масса крана, т	31,2
потребляемая мощность, кВт	10,5
максимальная грузоподъемность, Т.....	3,2
длина стрелы, м	26
вылет крюка при горизонтальной стреле, м	от 3,0 до 26,0
вылет крюка при наклонной стреле, м.....	от 3,0 до 24,6
максимальная высота подъема крюка при горизонтальной стреле, м....	20,0
максимальная высота подъема крюка при наклонной стреле, м.....	26,9
радиус заднего габарита крана в рабочем положении, м.....	2,0
габариты опорного контура, м.....	4,0 × 4,0 (3,5 × 4,42)
габаритные размеры в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	12,83 × 2,45 × 3,1

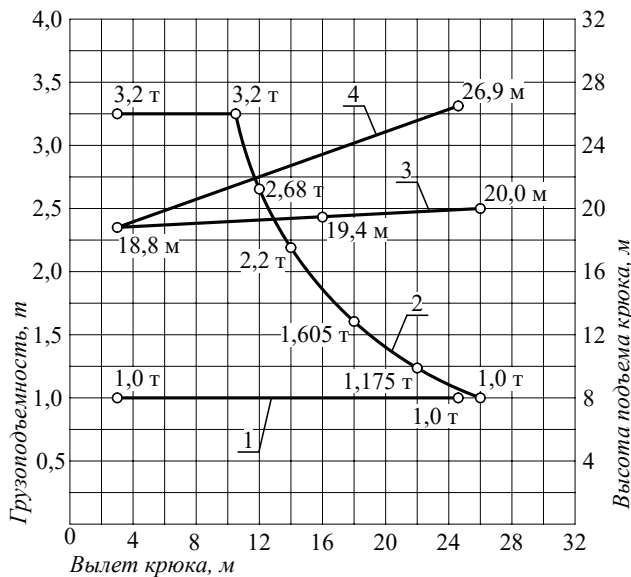


Рис. 14.5. Грузовысотные характеристики крана Potain IGO 26:

- 1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой; 4 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°)

14.4. Кран POTAIN IGO 50

Основные технические данные крана Potain IGO 50 (рис. 14.6):

масса крана, т	43,2
потребляемая мощность, кВт	17,2
максимальная грузоподъемность, т.....	4,0
длина стрелы, м	40
вылет крюка при горизонтальной стреле, м	от 3,0 до 40,0
вылет крюка при наклонной стреле, м.....	от 3,0 до 37,6
максимальная высота подъема крюка при горизонтальной стреле, м....	23,2
максимальная высота подъема крюка при наклонной стреле, м.....	33,8
радиус заднего габарита крана в рабочем положении, м.....	2,5
габариты опорного контура, м.....	4,5 × 4,5
габаритные размеры в транспортном положении (длина × ширина × высота), м	13,98 × 2,5 × 3,57

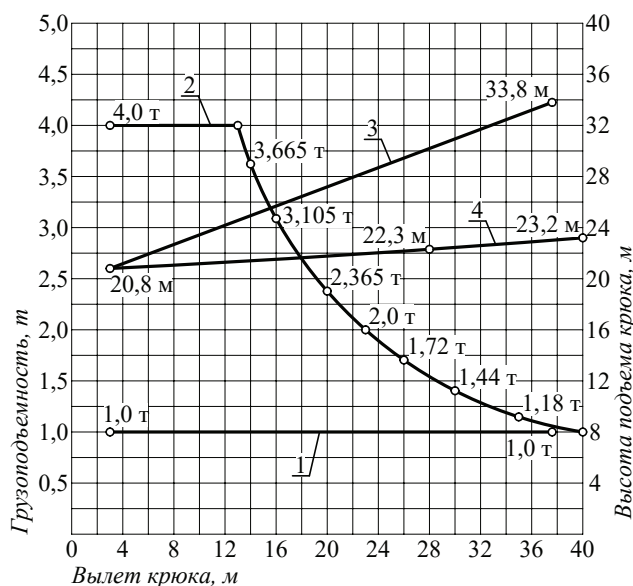


Рис. 14.6. Грузовысотные характеристики крана Potain IGO 50:

1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°); 4 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой

14.5. Кран POTAIN HUP40-30

Основные технические данные крана Potain HUP40-30 (рис. 14.7):
 масса крана, т 45,6
 потребляемая мощность, кВт 18,9
 максимальная грузоподъемность, т..... 4,0
 длина стрелы, м 40
 вылет крюка при горизонтальной стреле, м от 2,9 до 40,0
 вылет крюка при наклонной стреле, м..... от 2,9 до 37,5
 максимальная высота подъема крюка при горизонтальной стреле, м.... 30,0
 максимальная высота подъема крюка при наклонной стреле, м..... 40,0
 радиус заднего габарита крана в рабочем положении, м..... 2,5
 габариты опорного контура, м..... 4,5 × 4,5
 габаритные размеры в транспортном положении
 (длина × ширина × высота), м 14,2 × 2,5 × 3,5

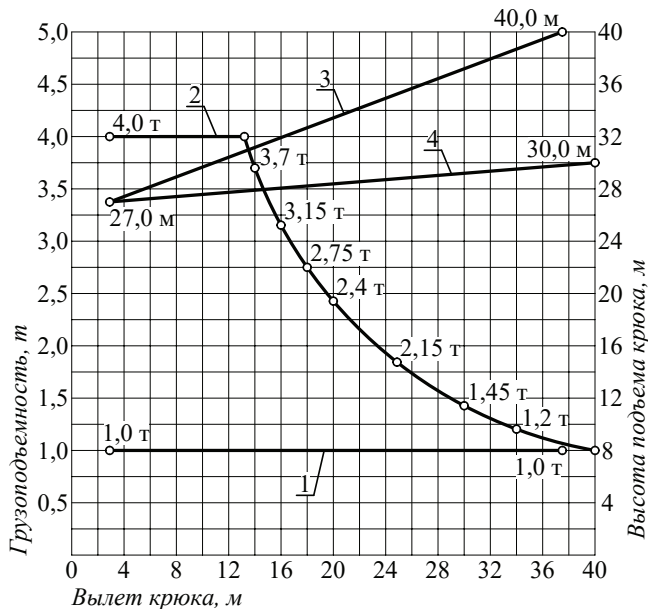


Рис. 14.7. Грузовысотные характеристики крана Potain HUP40-30:

1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 20°); 4 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой

14.6. Кран POTAIN IGO T130

Основные технические данные крана Potain IGO T130 (рис. 14.8):
 масса крана, т 55,5
 потребляемая мощность, кВт 36,5
 максимальная грузоподъемность, т..... 6,0
 длина стрелы, м 45
 вылет крюка при горизонтальной стреле, м от 3,1 до 45,0
 вылет крюка при наклонной стреле, м..... от 3,1 до 39,0
 максимальная высота подъема крюка при горизонтальной стреле, м.... 38,0
 максимальная высота подъема крюка при наклонной стреле, м..... 51,0
 радиус заднего габарита крана в рабочем положении, м..... 3,3
 габариты опорного контура, м..... $4,5 \times 4,5$
 габаритные размеры в транспортном положении
 (длина \times ширина \times высота), м $15,65 \times 2,5 \times 3,7$

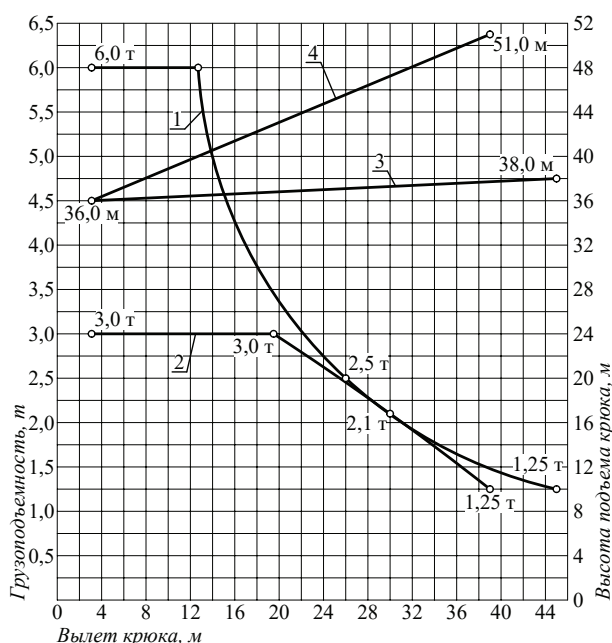


Рис. 14.8. Грузовысотные характеристики крана Potain IGO T130:

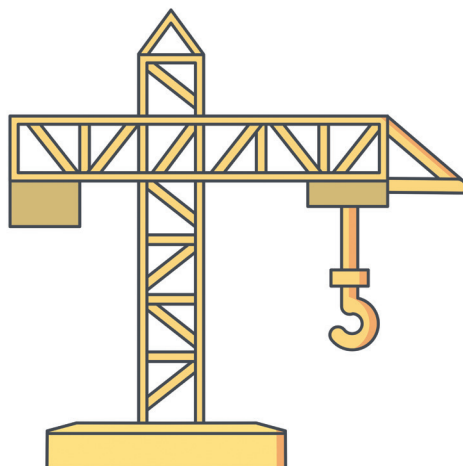
1 — кривая грузоподъемности крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 30°); 2 — кривая грузоподъемности крана с горизонтальной стрелой; 3 — кривая высоты подъема крюка крана с наклонной стрелой (угол наклона стрелы — 30°); 4 — кривая высоты подъема крюка крана с горизонтальной стрелой

.....

ПРИЛОЖЕНИЕ (СПРАВОЧНОЕ)

.....

Строповочные средства и приспособления



СТРОПОВОЧНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Стропы (от *гол.* strop — петля) — специальное грузоподъемное приспособление, оснащенное кольцом на конце, скобой, крюком и тому подобным.

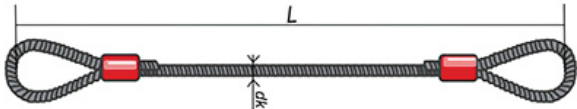
Стропы канатные (табл. П. 1, П. 2) предназначены для подъема и перемещения грузов грузоподъемными приспособлениями всех типов. Стропы канатные изготавливаются методом опрессовывания алюминиевой втулкой ($d = 8,3...46,5$ мм) либо методом ручной заплетки ($d = 6,2...72,2$ мм). Для строповки груза, предназначенного для подъема, должны применяться стропы, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона.

В комплекте к стропам идут различные типы захватов, крюков, талрепов, скоб и другого. Наряду с несложным изготовлением канатных строп, они достаточно надежны, гибки, имеют высокую несущую способность и относительно недороги. Одним из преимуществ канатных строп является устойчивость к резким динамическим нагрузкам. Вследствие механического износа канатных строп, их разрушение происходит постепенно, что позволяет своевременно выявить дефекты. Коэффициент запаса прочности стропов стальных канатных по отношению к расчетному разрывному усилию составляет не менее 6.

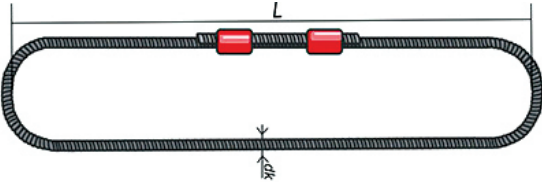
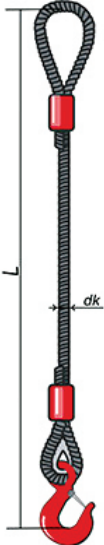
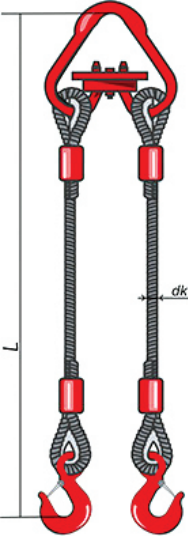
К недостаткам канатных строп можно отнести недолговечность по сравнению со стропами других типов. Стропы канатные также имеют некоторые ограничения в использовании (например, в агрессивной среде).

Таблица П. 1

Виды канатных стропов [36]

Общий вид стропа	Наименование стропа	Обозначение стропа
	Строп канатный петлевой (чалка)	СКП

Продолжение табл. П. 1

Общий вид стропа	Наименование стропа	Обозначение стропа
	Строп канатный кольцевой	СКК
	Строп канатный одноветевой	1СК
	Строп канатный двухветевой	2СК

Окончание табл. П. 1

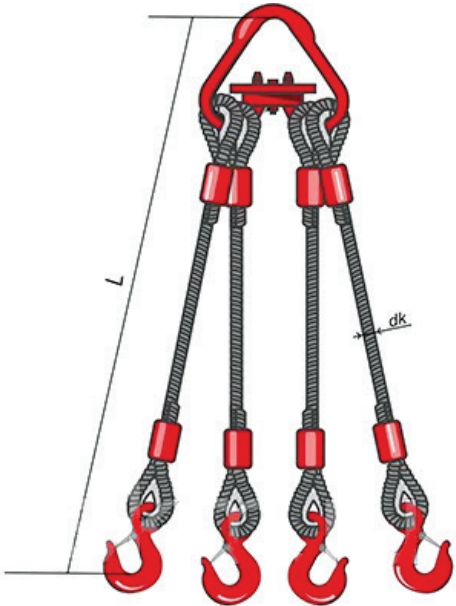
Общий вид стропа	Наименование стропа	Обозначение стропа
	Строп канатный четырехветвевой (паук)	4СК

Таблица П. 2

Характеристики канатных стропов

Наименование стропа	Обозначение стропа	Грузоподъемность, т	Масса стропа, кг	Длина ветвей стропа, м
Канатный петлевой	СКП1-0,5-2000	0,5	0,8	2,0
	СКП1-1,0-2000	1,0	1,4	2,0
	СКП1-2,0-3000	2,0	3,6	3,0
	СКП1-4,0-3000	4,0	8,4	3,0
	СКП1-5,0-4000	5,0	12,0	4,0
	СКП1-8,0-5000	8,0	26,2	5,0
Канатный кольцевой	СКК1-0,5-2000	0,5	1,6	2,0
	СКК1-1,0-2000	1,0	2,8	2,0
	СКК1-2,0-3000	2,0	7,2	3,0
	СКК1-4,0-3000	4,0	16,8	3,0
	СКК1-5,0-4000	5,0	24,0	4,0
	СКК1-8,0-5000	8,0	52,4	5,0

Окончание табл. П. 2

Наименование стропа	Обозначение стропа	Грузоподъемность, т	Масса стропа, кг	Длина ветвей стропа, м
Канатный одноветевой	1СК-2,0-2000	2,0	5,1	2,0
	1СК-4,0-3000	4,0	12,2	3,0
	1СК-6,3-3000	6,3	21,1	3,0
	1СК-8,0-4000	8,0	32,9	4,0
	1СК-12,5-5000	12,5	64,2	5,0
Канатный двухветевой	2СК-2,0-2000	2,0	8,6	2,0
	2СК-4,0-3000	4,0	18,9	3,0
	2СК-6,3-3000	6,3	43,3	3,0
	2СК-8,0-4000	8,0	62,2	4,0
	2СК-12,5-5000	12,5	115,7	5,0
Канатный четырехветевой	4СК1-2,0-2000	2,0	9,1	2,0
	4СК1-4,0-3000	4,0	21,3	3,0
	4СК1-6,3-3000	6,3	36,9	3,0
	4СК1-8,0-4000	8,0	57,8	4,0
	4СК1-12,5-5000	12,5	111,5	5,0
	4СК1-20,0-6000	20,0	206,2	6,0
	4СК1-25,0-6000	25,0	239,7	6,0

Стропы цепные (табл. П. 3, П. 4) предназначены для подъема и перемещения грузов грузоподъемными приспособлениями всех типов.

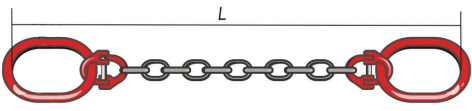


Основное преимущество цепных строп перед канатными — это их гибкость и устойчивость к механическим повреждениям. Подвижная конструкция цепи делает реальным использование цепного варианта практически во всех видах строповки — погрузо-разгрузочных или строительных. Цепные стропы применяют также при очень высоких температурах, в условиях открытого огня и в другой экстремальной среде, что совершенно исключено для других строп, например текстильных.

Немаловажным плюсом цепных строп можно назвать и их относительную безопасность при условии правильного использования. Если нагрузка на элементы слишком велика и происходит деформация цепи, то это легко заметить при простом визуальном осмотре, в то время как зафиксировать состояние износившегося стального каната гораздо сложнее. Последствия могут быть непредсказуемыми для людей и тех-

ники, если износившийся стальной канат рвется при выполнении работы. Проводить постоянный контроль над рабочим состоянием цепей вполне реально прямо на строительном объекте или в промышленном помещении. Для этого необходимо с регулярной периодичностью делать замеры диаметра, а также шага звеньев цепи, которые изготавливаются из высокопрочного материала.

Таблица П. 3

Виды цепных стропов [36]

Общий вид стропа	Наименование стропа	Обозначение стропа
	Ветвь цепная	ВЦ
	Строп цепной универсальный	УСЦ
	Строп цепной одноветвевой	1СЦ

Окончание табл. П. 3

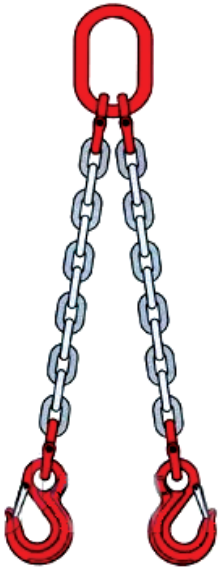
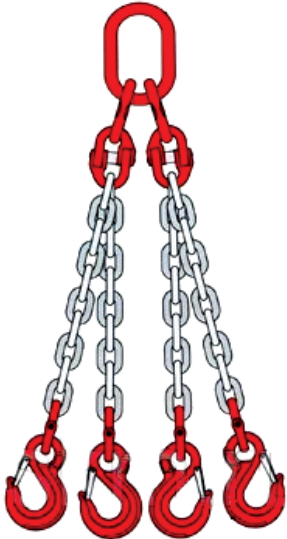
Общий вид стропа	Наименование стропа	Обозначение стропа
	<p>Строп цепной двухветве- вой</p>	<p>2СЦ</p>
	<p>Строп цепной четырёхветвевой (паук)</p>	<p>4СЦ</p>

Таблица П. 4

Характеристики цепных стропов

Наименование стропы	Обозначение стропы	Грузоподъем- ность, т	Масса стропы, кг	Длина ветвей стропы, м
Ветвь цепная	ВЦ-1,5-2000	1,5	2,5	2,0
	ВЦ-2,0-2000	2,0	3,4	2,0
	ВЦ-3,15-3000	3,15	7,3	3,0
	ВЦ-5,3-4000	5,3	17,4	4,0
	ВЦ-8,0-5000	8,0	33,2	5,0
	ВЦ-12,5-6000	12,5	62,5	6,0
Цепной уни- версальный	УСЦ-1,8-2000	1,8	3,4	2,0
	УСЦ-3,2-3000	3,2	9,3	3,0
	УСЦ-5,0-4000	5,0	18,0	4,0
	УСЦ-8,0-5000	8,0	38,8	5,0
	УСЦ-12,5-6000	12,5	71,0	6,0
	УСЦ-20,0-8000	20,0	147,9	8,0
Цепной одно- ветвевой	1СЦ-1,5-2000	1,5	3,9	2,0
	1СЦ-3,15-3000	3,15	8,2	3,0
	1СЦ-5,3-4000	5,3	19,4	4,0
	1СЦ-8,0-5000	8,0	37,2	5,0
	1СЦ-12,5-6000	12,5	69,5	6,0
Цепной двух- ветвевой	2СЦ-1,6-2000	1,6	3,8	2,0
	2СЦ-2,8-3000	2,8	9,9	3,0
	2СЦ-4,5-4000	4,5	20,7	4,0
	2СЦ-11,2-5000	11,2	73,4	5,0
	2СЦ-17,0-6000	17,0	140,0	6,0
Цепной четы- рехветвевой	4СЦ-2,4-2000	2,4	7,4	2,0
	4СЦ-3,15-3000	3,15	14,4	3,0
	4СЦ-6,7-4000	6,7	34,8	4,0
	4СЦ-11,2-4000	11,2	66,2	4,0
	4СЦ-17,0-5000	17,0	125,6	5,0
	4СЦ-32,0-6000	32,0	326,0	6,0
	4СЦ-45,0-8000	45,0	577,0	8,0

Стропы текстильные (табл. П. 5) предназначены для подъема грузов любого размера и массы, но наиболее часто петлевые текстильные стропы используются в строительстве при погрузке недавно выкрашенных грузов или грузов, с которыми требуется весьма бережное обращение. Грузы, которые ни в коем случае нельзя повреждать, но нужно погрузить куда-либо, чаще всего погружают с помощью именно текстильных ленточных строп.

Текстильные стропы отлично подходят для погрузки и разгрузки грузов, которые можно легко повредить, ведь петлевые стропы из текстиля обладают довольно большой шириной, которая может достигать 30 см. Сами ленточные стропы изготавливаются из прочной синтетической ткани, которая способна выдерживать очень большие нагрузки.

Кроме того, текстильные стропы могут быть оснащены специальными чехлами во избежание повреждения или царапания груза. Чехлы также служат и для большей долговечности текстильных строп, ведь обычные стропы могут быстро истереться или порваться от долгой эксплуатации, а текстильные стропы прослужат гораздо дольше благодаря чехлам для защиты.





Основным достоинством петлевых текстильных строп является их высокая устойчивость к различным механическим повреждениям, а также к воздействию тепла или холода, воды или света. По сравнению с канатами или цепями из стали, текстильные стропы имеют куда меньшую массу, что позволяет повысить удобство при их транспортировке.

Таблица П. 5

Виды текстильных стропов

Общий вид стропа	Наименование стропа	Обозначение стропа
	Текстильный ленточный петлевой [37]	СТП














Окончание табл. П. 5

Общий вид стропа	Наименование стропа	Обозначение стропа
	Текстильный ленточный кольцевой [38]	СТК
	Текстильный одноветвевой [38]	1СТ
	Текстильный двухветвевой [38]	2СТ
	Текстильный четырехветвевой [38]	4СТ

Текстильные стропы выпускают разных цветов и ширины в зависимости от их грузоподъемности (табл. П. 6).

Таблица П. 6



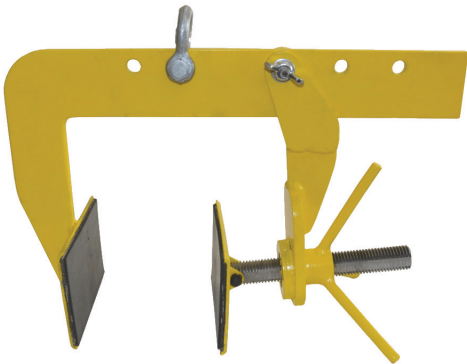
Цветовая гамма текстильных стропов

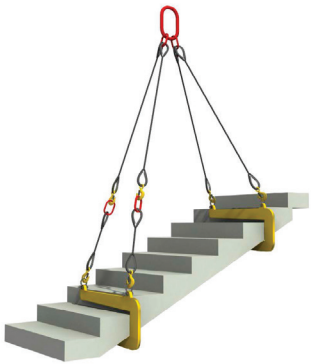


Грузоподъемность стропы, т	Ширина ленточного стропы, мм	Минимальная длина ленточного петлевого стропы (СТП), м	Масса 1 пог. м ленточного стропы, кг	Цвет стропы	
1,0	30	2,0	0,2		Фиолетовый
2,0	60	2,0	0,4		Зеленый
3,0	90	2,0	0,6		Желтый
4,0	120	3,0	0,9		Серый
5,0	150	3,0	1,2		Красный
6,0	180	3,0	1,4		Коричневый
8,0	240	4,0	1,8		Синий
10,0	300	4,0	2,4		Оранжевый
12,0	300	4,0	2,8		Оранжевый
15,0	300	5,0	3,2		Оранжевый
20,0	600	5,0	4,4		Оранжевый
25,0	600	5,0	5,6		Оранжевый
30,0	600	12,0	7,4		Оранжевый

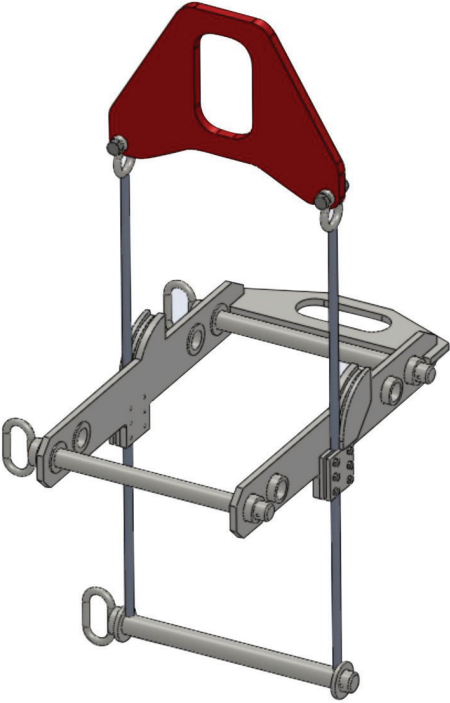

Траверсы — это съемные грузозахватные средства, предназначены для сохранности груза при погрузо-разгрузочных работах от повреждений.

В целях облегчения производства работ по строповке (расстроповке) грузов, гибкие стропы оснащают специальными звеньями — захватами (данные на с. 188—191), принципы действия, конструкции и размеры которых различны и зависят от типов перемещаемых грузов.

Виды захватов

Общий вид захвата	Наименование захвата
	Захват клещевого типа [39]
	Захват эксцентрикового типа [40]
	Захват зажимного типа [41]

Общий вид захвата	Наименование захвата
	Захват вилочного типа [42]
	Захват коромыслового типа [41]
	Захват клинового типа [43]

Общий вид захвата	Наименование захвата
	Захват штыревого типа [44]
	Магнитный захват [45]

Траверсы (табл. П. 7), как правило, применяются для строповки конструкций, имеющих значительные размеры и массу, таких как колонны, подкрановые балки, стеновые панели, подстропильные и стропильные балки и фермы, связи, плиты перекрытия и покрытия и других. Также траверсы применяются для строповки объемного и тяжеловесного оборудования.

Таблица П. 7

Характеристики некоторых типов траверс

Наименование траверсы	Назначение траверсы	Грузоподъемность, т	Масса траверсы, кг	Длина × ширина × высота, м
ГРП-ТКВ-400-5,0-50-3,0 (производство компании «Группа 17»)	Монтаж колонн	5,0	40	0,5×0,5×3,0
ГРП-ТКВ-600-20,0-80-3,0 (производство компании «Группа 17»)		20,0	140	0,7×0,7×3,0
185	Монтаж балок, стеновых панелей, ферм	6,0	390	6,0×0,5×2,8
1968Р-9		9,0	940	12,0×0,5×2,2
15946Р-11		25,0	1750	24,0×0,6×3,6

.....

СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

.....

1. Ивановский машиностроительный завод «АВТОКРАН» : [сайт]. URL: <https://ivanovez.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
2. АО «Галичский автокрановый завод» : [сайт]. URL: <https://www.gakz.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
3. Компания Liebherr : [сайт]. URL: <https://www.liebherr.com> (дата обращения: 30.01.2021).
4. Crane Market : [сайт]. URL: <https://cranemarket.com> (дата обращения: 30.01.2021).
5. Портал «Спецтехника Инфо». URL: <https://spectekhnika.info> (дата обращения: 30.01.2021).
6. Верхне- или нижнеповоротный: выбор не очевиден? URL: <https://os1.ru/article/9068-sravnenie-bashennyh-kranov-razlichnyh-tipov-verhne-ili-nijnepovorotniy-vybor-ne-ocheviden> (дата обращения: 30.01.2021).
7. Pinterest : [сайт]. URL: <https://www.pinterest.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
8. Портал «Все о механизации строительства» : [сайт]. URL: <https://tcfs.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
9. Башенные краны : [Электронный ресурс] // Техноверх Ру. М., 2012–2021. URL: https://tehnoverh.ru/excapedia/technic/type/verhnepovorotnie_krani (дата обращения: 30.01.2021).
10. Bahrain Rubber W. L. L. : [сайт]. URL: <https://bahrainrubber.com> (дата обращения: 30.01.2021).
11. ООО «ТИУ.РУ» : [сайт]. URL: <https://tiu.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
12. ООО «Купеческая компания» : [сайт]. URL: <http://rta34.ru/> (дата обращения: 30.01.2021).

13. GRUAS SAEZ RUS. Европейский представитель башенных кранов и опалубки в России и СНГ : [сайт]. URL: <https://saezrus.ru> (дата обращения: 30.01.2021).

14. СП 314.1325800.2017. Пути наземные рельсовые крановые. Проектирование, устройство и эксплуатация. URL: <https://docs.cntd.ru/document/556794134> (дата обращения: 30.01.2021).

15. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения : утв. приказом Ростехнадзора № 533 от 12 ноября 2013 г. : (взамен ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»). URL: <https://docs.cntd.ru/document/499060049> (дата обращения: 30.01.2021).

16. Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте» : утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты от 11.12.2020 г. № 883 н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191722> (дата обращения: 30.01.2021).

17. Правила по охране труда при работе на высоте : утв. приказом Министерства труда и социальной защиты от 16.11.2020 года № 782 н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573114692> (дата обращения: 30.01.2021).

18. ГОСТ 12.4.026—2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с поправками, с изменением N 1) : утв. приказом Росстандарта от № 387-ст 19.09.2001. URL: <http://konstr.cntd.ru/docs/d?nd=1200026571&point=mark=0GJFR6N2O74AJ62KV45UP1ROCVMK39A98UG20T2G9Q0VJR6V40EKTNNO> (дата обращения: 10.07.2021).

19. Приказ Минстроя России от 04.09.2019 № 513/пр «Об утверждении Методических рекомендаций по определению сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов». URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/888/513pr.pdf> (дата обращения: 30.01.2021).

20. Приказ Минстроя России от 02.03.2017 N 597/пр (ред. от 05.12.2019) «О формировании классификатора строительных ресурсов». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217027 (дата обращения: 30.01.2021).

21. Приказ Минстроя России от 30.12.2016 № 1039/пр (в ред. приказа Минстроя России от 29.03.2017 № 661/пр) «Об утверждении федераль-

ных единичных расценок, федеральных сметных цен на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве, федеральных сметных расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств, федеральных сметных цен на перевозки грузов для строительства». Приложение 7. «Федеральные сметные расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств. URL: <http://www.minstroyrf.ru/trades/view.state-fer.php> (дата обращения: 30.01.2030).

22. Постановление Госстроя России от 23.07.2001 № 86 «Об утверждении сборника Федеральных сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств» (не нуждается в госрегистрации). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901795932> (дата обращения: 30.01.2021).

23. Транспортная компания «Русь» : [сайт]. URL: <https://rustk.ru> (дата обращения: 30.01.2021).

24. АО «Клинцовский автокрановый завод» : [сайт]. URL: <https://oaokaz.ru/> (дата обращения: 30.01.2021).

25. Челябинский механический завод : [сайт]. URL: <https://www.cmz.ru/> (дата обращения: 30.01.2021).

26. Японская техника NIPPON-VL : [сайт]. URL: <http://nipponvl.ru> (дата обращения: 30.01.2021).

27. Фотогалерея грузового и специального транспорта «Карготека» : [сайт]. URL: <http://kargoteka.info> (дата обращения: 30.01.2021).

28. Wikimedia Commons : [сайт]. URL: <https://commons.m.wikimedia.org> (дата обращения: 30.01.2021).

29. Компания АРТХИМ : [сайт]. URL: <https://arthim.ru> (дата обращения: 30.01.2021).

30. Промышленная биржа оборудования и видеопортал «ProСтанки» : [сайт]. URL: <https://www.prostanki.com/> (дата обращения: 30.01.2021).

31. АО «Вертикаль» : [сайт]. URL: <https://kran-vertikal.ru> (дата обращения: 30.01.2021).

32. Фотогалерея iXBT.com : [сайт]. URL: <https://ixbt.photo> (дата обращения: 30.01.2021).

33. Skyscraper City : [сайт]. URL: <https://www.skyscrapercity.com> (дата обращения: 30.01.2021).

34. Краны Giraffe : [сайт]. URL: <https://giraffecrane.ru> (дата обращения: 30.01.2021).

35. The Manitowoc Company, Inc. : [сайт]. URL: <https://www.manitowoc.com> (дата обращения: 30.01.2021).
36. Компания Ижорастройком : [сайт]. URL: <https://iskm.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
37. Интернет-гипермаркет www.pogos.ru : [сайт]. URL: <https://pogos.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
38. Компания «СТРОП» : [сайт]. URL: <https://moskva.pk-strop.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
39. Стравитэл. Профессиональное промышленное и строительное оборудование: [сайт]. URL: <https://stravitel.ru/> (дата обращения: 30.01.2021).
40. S T Lifting Ltd : [сайт]. URL: <http://www.st-lifting.co.uk/> (дата обращения: 30.01.2021).
41. Интернет-каталог товаров и услуг [Satom.ru](http://satom.ru) : [сайт]. URL: <https://spb.satom.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
42. Завод СИБИТ : [сайт]. URL: <https://sibyt.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
43. ООО «Летфикс» : [сайт]. URL: <https://letfix.ru/> (дата обращения: 30.01.2021).
44. Промышленное оборудование «Группа 17» : [сайт]. URL: <https://group17.ru> (дата обращения: 30.01.2021).
45. [Lano-motuz.sk](http://lano-motuz.sk) : [сайт]. URL: <https://lano-motuz.sk> (дата обращения: 30.01.2021).

Учебное издание

**Бернгардт Константин Викторович,
Воробьев Андрей Валерьевич,
Машкин Олег Владимирович**

КРАНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Редактор И. В. Меркурьева
Верстка Е. В. Ровнушкиной

Подписано в печать 03.09.2021. Формат 70×100 1/16.
Бумага офсетная. Цифровая печать. Усл. печ. л. 15,8.
Уч.-изд. л. 8,0. Тираж 30 экз. Заказ 202.

Издательство Уральского университета
Редакционно-издательский отдел ИПЦ УрФУ
620049, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 5
Тел.: 8 (343) 375-48-25, 375-46-85, 374-19-41
E-mail: rio@urfu.ru

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620083, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: 8 (343) 358-93-06, 350-58-20, 350-90-13
Факс: 8 (343) 358-93-06
<http://print.urfu.ru>

